كل الكتب والملخصات ومذكرات المدرسين موجوده على قناة الواتساب او التليجرام

انضم لقناة الواتساب
👈 اضغط هنا 👈

انضم لقناة التليجرام
👈 اضغط هنا 👈

او اكتب في بحث التليجرام 👈 C355X

معسكر لم المنهج بالكامل
مجانا مراجعة نهائية وليالي امتحان ✅ 👈 اضغط هنا 👈

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

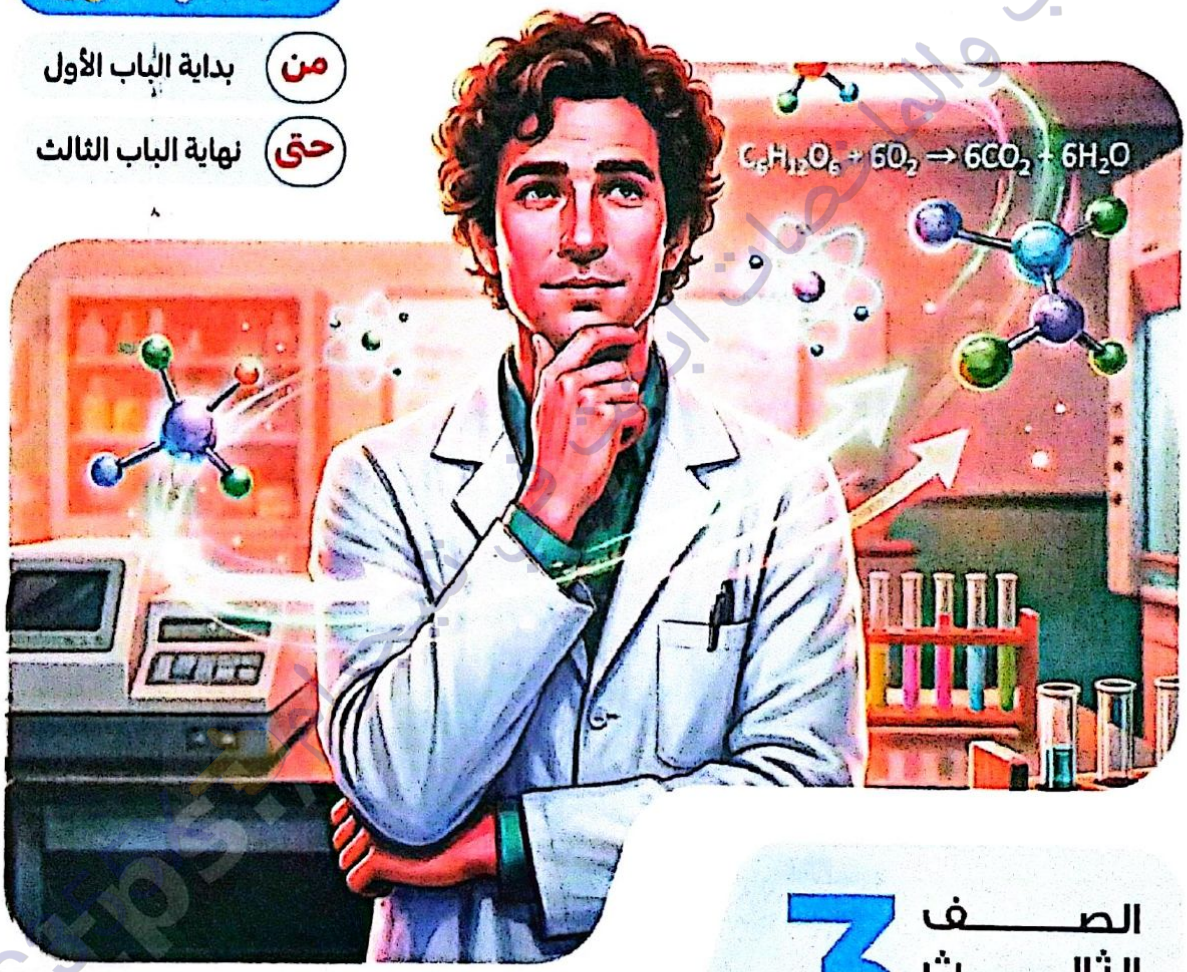
كتيب التفوق®

فكرة وتطبيق

الجـــزء الأول

من بداية الباب الأول

حتى نهاية الباب الثالث



الصـــف الثالـــث الثانـــوي 3

20 26

الكيميـاء

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉
Watermarkly

HOW TO USE THIS BOOKLET?

هـذا الكُتيّـب قائـم علـى منهجيـة تعليميـة بسيطـة وفعّالـة، تعتمـد علـى:

تعلّم الفكرة

طبّقهـا

تحقّق من إتقانها

تعلّـم الفكـرة Learn

ابدأ بقراءة شرح الفكرة قراءة متأنّية، مع التركيز على:

- استيعات الفكرة الأساسية بشكل بسيط وسلس
- ربط بعض الأفكار المتداخلة
- متابعة الرسوم والأشكال التوضيحية التي تساعد على ترسيخ المعنى.

الهدف في هذه المرحلة هو **الفهم الحقيقي** للفكرة قبل الانتقال إلى الحل.

طبّـق الفكـرة Apply

بعد استيعاب الفكرة، انتقل إلى التطبيق من خلال الأمثلة المحلولة:

- حلّ المثال بنفسك أولًا قبل قراءة الحل التفصيلي .
- تابع خطوات الحل خطوة بخطوة.
- لاحظ طريقة استبعاد باقي الاختيارات

هذه المرحلة تُحوّل الفكرة من معلومة نظرية إلى **مهارة عملية.**

اختبر نفسك Verify

في النهاية، قيّم فهمك للفكرة من خلال:

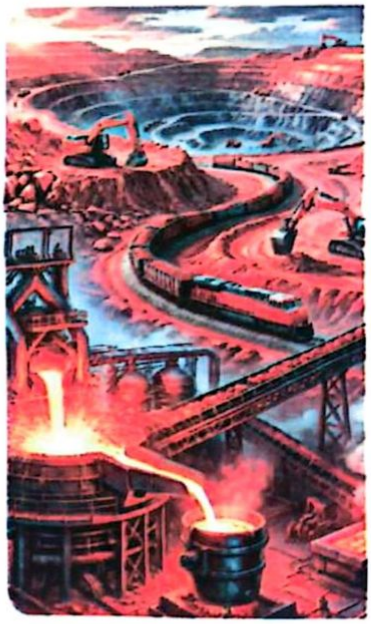
- التأكد من قدرتك على حل الفكرة بأكثر من صيغة.
- تمييز الأخطاء الشائعة وتجنبها.
- التأكد من سرعة ودقة الحل.

هذه الخطوة تضمن لك **الثبات في مستوى الأداء** أثناء الامتحان.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

محتويات الكتيب

الباب الأول



العناصر الانتقالية

الجزء الأول: من بداية الباب إلى ما قبل فلز الحديد

- ✦ الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى ومركباتها
- ✦ التركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى وأيوناتها
- ✦ الخواص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى

الجزء الثاني: الحديد وأكاسيده والسبائك

- ✦ استخلاص الحديد من خاماته
- ✦ أنواع السبائك
- ✦ أكاسيد الحديد

الباب الثاني

التحليل الكيميائي

الجزء الأول: التحليل الكيفي

- ✦ الكشف عن الأنيونات
- ✦ الكشف عن الكاتيونات

الجزء الثاني: التحليل الكمي

- ✦ التحليل الكمي الجمي (عملية المعايرة)
- ✦ التحليل الكمي الكتلي (طريقتي التطاير والترسيب)

الباب الثالث

الاتزان الكيميائي

الجزء الأول: الاتزان الكيميائي

- ✦ معدل التفاعل الكيميائي والعوامل المؤثرة عليه
- ✦ العوامل المؤثرة على الاتزان (قاعدة لوشاتيليه)
- ✦ ثابت اتزان التفاعلات الكيميائية المتزنة

الجزء الثاني: الاتزان الأيوني

- ✦ المحاليل الإلكتروليتية
- ✦ تأين الماء
- ✦ حاصل الإذابة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

الباب 1

العناصر الانتقالية

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X

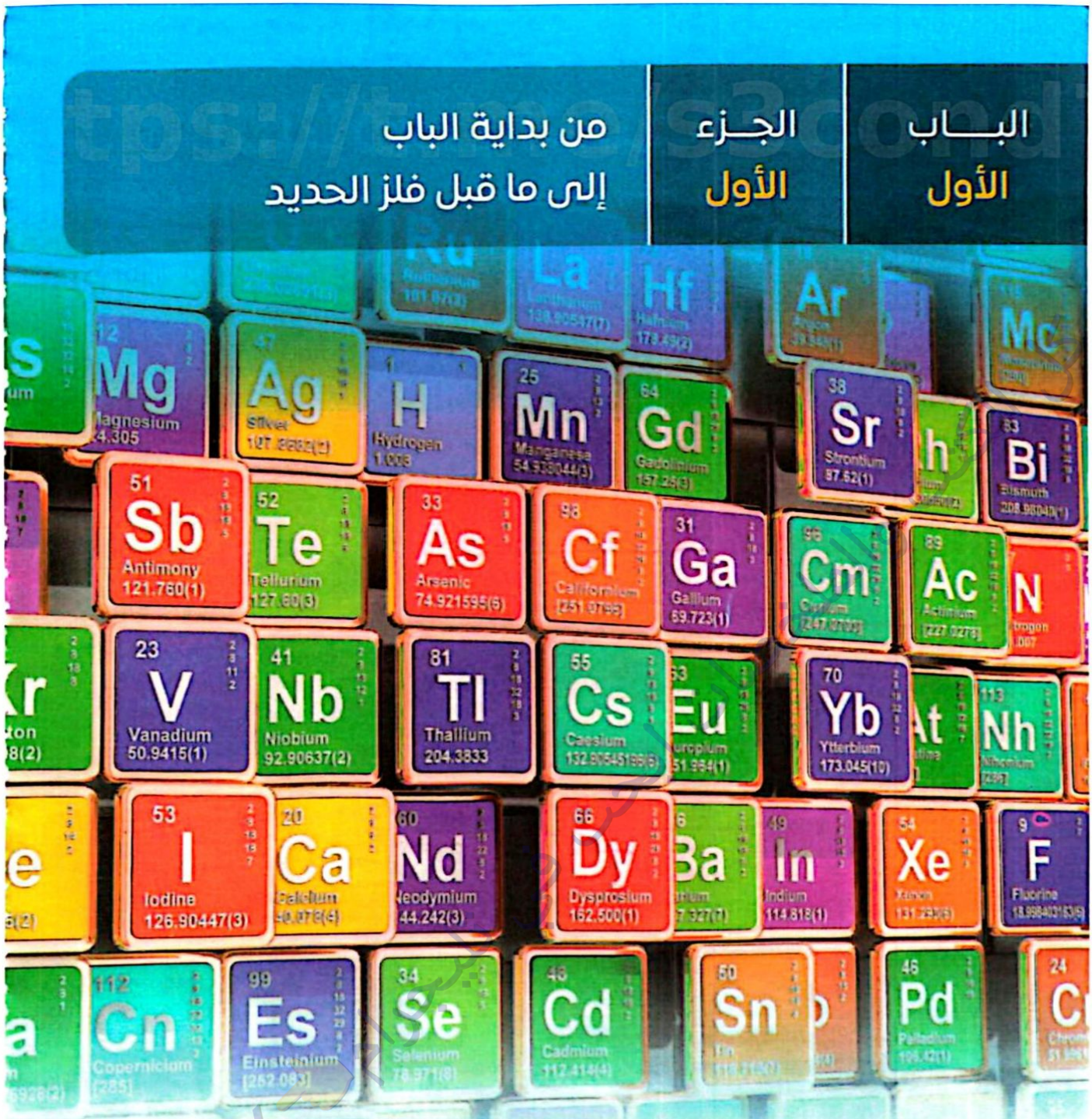
الجزء الأول: من بداية الباب إلي ما قبل فلز الحديد

- الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى ومركباتها
- التركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى وأيوناتها
- الخواص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى

الجزء الثاني: الحديد وأكاسيده والسبائك

- استخلاص الحديد من خاماته
- أنواع السبائك
- أكاسيد الحديد

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

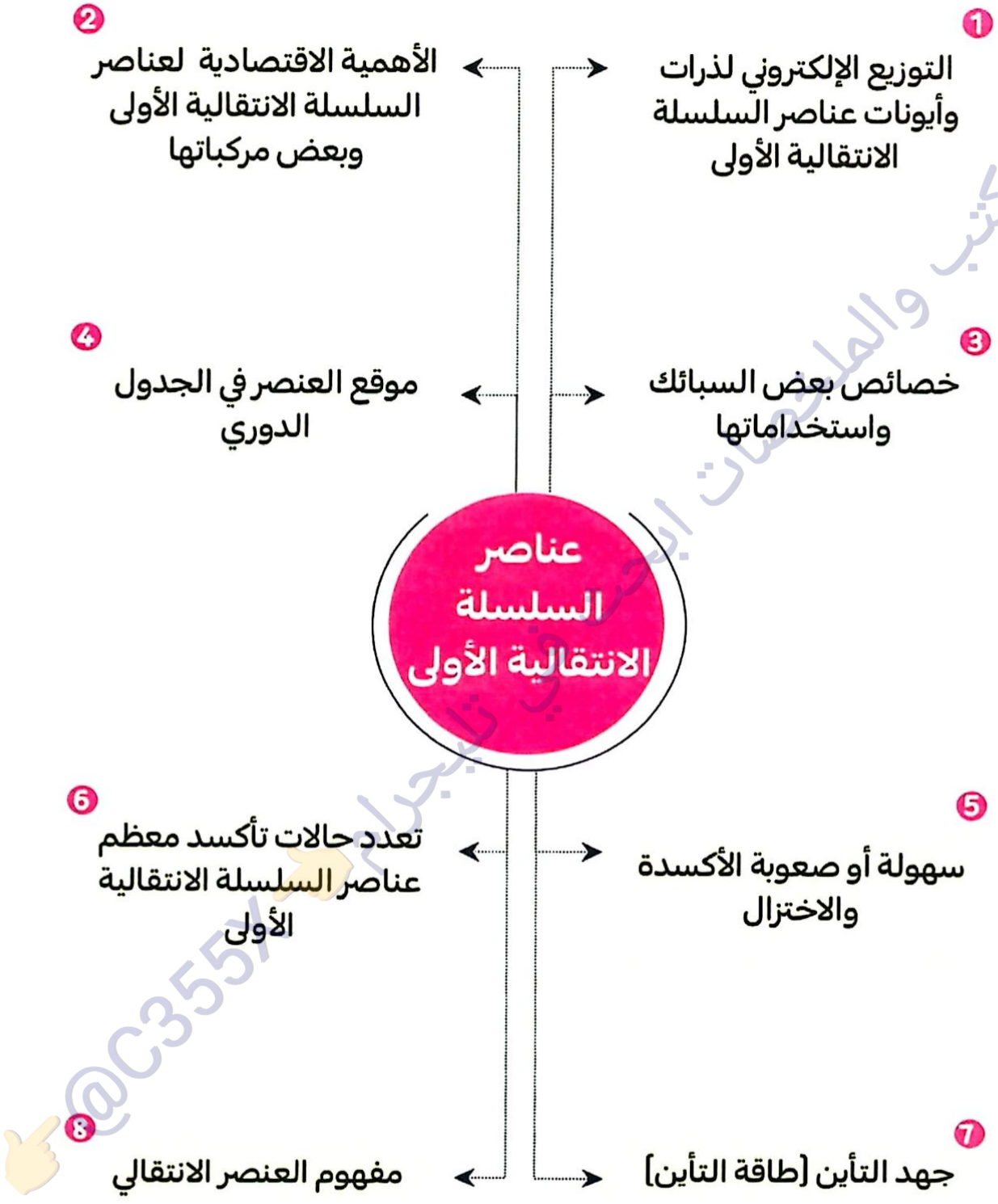


في هذا الجزء سوف نتعرف على أفكار:

- الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى ومركباتها
- التركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى وأيوناتها
- الخواص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
@C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

مجموعة الأفكار: العناصر الانتقالية



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 التوزيع الإلكتروني لذرات وأيونات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

- التوزيع الإلكتروني العام لذرات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

$$[Ar]\ 4s^{1:2}, 3d^{1:10}$$

حالات خاصة

$_{24}Cr$	$_{29}Cu$
$[Ar]\ 4s^1, 3d^5$	$[Ar]\ 4s^1, 3d^{10}$

- التوزيع الإلكتروني العام لأيونات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

$$[Ar]\ 4s^0, 3d^{1:10}$$

إلكترون مفرد	إلكترونان مفردان	3 إلكترونات مفردة	4 إلكترونات مفردة	5 إلكترونات مفردة
$3d^1$ Ti^{3+} V^{4+} Mn^{6+}	$3d^2$ Ti^{2+} V^{3+} Fe^{6+}	$3d^3$ V^{2+} Cr^{3+} Mn^{4+}	$3d^4$ Cr^{2+} Mn^{3+}	$3d^5$ Mn^{2+} Fe^{3+} Co^{4+}
$3d^9$ Cu^{2+}	$3d^8$ Ni^{2+}	$3d^7$ Co^{2+} Ni^{3+}	$3d^6$ Fe^{2+} Co^{3+} Ni^{4+}	

التطبيق

أى من الأيونات التالية له التوزيع الإلكترونى $[Ar]\ 3d^4$ ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

أ) $_{25}Mn^{+2}, _{27}Co^{+2}$
ب) $_{26}Fe^{+3}, _{24}Cr^{+3}$
ج) $_{24}Cr^{+2}, _{25}Mn^{+3}$
د) $_{26}Fe^{+2}, _{27}Co^{+3}$

الإجابة: ج

الأيونات التى لها التوزيع الإلكترونى $[Ar]\ 4s^0, 3d^4$ هى Cr^{+2}؛ لأن ذرة الكروم التوزيع الإلكترونى لها هو $[Ar]\ 4s^1, 3d^5$، وكذلك Mn^{+3}؛ لأن ذرة المنجنيز التوزيع الإلكترونى لها هو $[Ar]\ 4s^2, 3d^5$.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

1 جميع أزواج الأيونات التالية لها نفس التوزيع الإلكترونى ماعدا.....

أ) $_{30}Zn^{+2}$, $_{29}Cu^{+}$
ب) $_{26}Fe^{+3}$, $_{24}Cr^{+3}$
ج) $_{24}Cr^{+3}$, $_{25}Mn^{+4}$
د) $_{22}Ti^{+2}$, $_{23}V^{+3}$

فكرة 2 الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى وبعض مركباتها

عوامل حفازة

عناصر	أكاسيد
الحديد: • تحضير النشادر في الصناعة بطريقة هابر–بوش. • تحويل الغاز المائي لوقود سائل بطريقة فيشر–تروبش.	**خامس أكسيد الفانديوم:** • تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس. • تحضير حمض البنزويك بأكسدة الطولوين. • صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل. **ثاني أكسيد المنجنيز:** • انحلال فوق أكسيد الهيدروجين
النيكل: • هدرجة الزيوت	

مبيد للفطريات

كبريتات المنجنيز II | كبريتات النحاس II

عوامل مؤكسدة

$K_2Cr_2O_7$ | MnO_2 | $KMnO_4$

صناعة البطاريات

Ni | Co

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

طلاء المعادن

Cr	Ni

جلفنة الفلزات

Zn

التطبيق

التركيب الإلكتروني للأيون (X^{3+}) هو $[Ar]\,3d^6$ فإن العنصر (X) يستخدم فى.....

(دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) زنبركات السيارات
(ب) البطاريات الجافة
(جـ) مبيد للفطريات
(د) هدرجة الزيوت

الإجابة: (ب)

لاستنتاج العدد الذري للعنصر (X) نقوم بجمع الإلكترونات الموجودة والمفقودة $(18+6+3=27)$

∴ العنصر (X) هو الكوبلت الذي يستخدم في صناعة البطاريات الجافة في السيارات الحديثة، لذا الإجابة (ب)

اختبر نفسك

2 من الجدول الذى أمامك، أى مما يلى صحيح ؟

العنصر أو الأيون	التوزيع الإلكتروني
A^{2+}	$[Ar]\,3d^9$
B	$[Ar]\,4s^2, 3d^7$
C^{3+}	$[Ar]\,3d^3$
D	$[Ar]\,4s^2, 3d^1$

(أ) العنصر (A) يستخدم فى جلفنة الفلزات لحمايتها من الصدأ
(ب) العنصر (B) يستخدم وهو مجزأ فى عمليات هدرجة الزيوت
(جـ) العنصر (C) يستخدم فى دباغة الجلود، وطلاء المعادن
(د) العنصر (D) يستخدم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

فكـــرة 3 خصائص بعض السبائك واستخداماتها

مكونات السبيكة	خواصها	استخدامها
سكانديوم + ألومنيوم	خفتها - شدة صلابتها	طائرات الميج المقاتلة
تيتانيوم + ألومنيوم	التيتانيوم يحافظ على متانته في درجات الحرارة المرتفعة في الوقت الذي تنخفض فيه متانة الألومنيوم	الطائرات والمركبات الفضائية
منجنيز + ألومنيوم	مقاومة التآكل	عبوات المشروبات الغازية
فانديوم + صلب (فانديوم + حديد + كربون)	قساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل	زنبركات السيارات
منجنيز + حديد	أصلب من الصلب	خطوط السكك الحديدية
نيكل + كروم	تقاوم التآكل حتى وهي مسخنة لدرجة الاحمرار	ملفات التسخين والأفران الكهربية
نيكل + صلب (نيكل + حديد + كربون)	الصلابة ومقاومة الصدأ ومقاومة الأحماض	حفظ الأحماض
البرونز (نحاس + قصدير)		العملات المعدنية – الميداليات البرونزية

التطبيق

عنصـران (A ، B) من السـلسـلة الانتقالية الأولى، العنصـر (A) يحتوى على إلكترونين مفردين فى المستوى الفرعى (d)، والمستوى الفرعى (d) للعنصر (B) نصف ممتلئ. فإن السبيكة المكونة منهما تُستخدم فى..... (دور ثان ٢٠٢٤)

أ ملفات التسخين
ب قضبان السكك الحديدية
جـ عبوات المشروبات الغازية
د صناعة البطاريات الجافة

الإجـابة: أ

العنصر A هو Ti أو Ni والعنصر B هو Mn أو Cr، السبيكة المكونة من Ni و Cr تستخدم فى ملفات التسخين والأفران الكهربية لذا الإجابة أ .

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

3 عنصران (D ، W) يقعان فى المجموعتين 3A، 3B يكونان سبيكة تستخدم في.....

أ صناعة عبوات المشروبات الغازية
ب صناعة زنبركات السيارات
ج صناعة طائرات الميج المقاتلة
د مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

فكرة 4 موقع العنصر في الجدول الدوري

	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII	10	11 IB	12 IIB
الدورة الرابعة	$_{21}Sc$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$

التطبيق

التركيب الإلكترونى لأيون العنصر الانتقالى (X) فى المركب X_2O_3 به ثلاثة إلكترونات مفردة، فإن العنصر (X) يقع فى الجدول الدورى فى المجموعة رقم..... (دور أول ٢٠٢١)

أ 9
ب 10
ج 11
د 12

الإجابة: ب

المركب X_2O_3 يحتوى على الأيون X^{+3} ويحتوى هذا الأيون على ثلاثة إلكترونات مفردة، وبالتالى ينتهى تركيبه الإلكترونى بـ $3d^3$ ، $4s^0$ أو $3d^7$ ، $4s^0$ ، وبالتالى ينتهى التركيب الإلكترونى للعنصر X بـ $3d^5$ ، $4s^1$ فيكون موقع هذا العنصر فى الجدول الدورى فى المجموعة رقم (6) أوينتهى التركيب الإلكترونى للعنصر X بـ $3d^8$ ، $4s^2$ فيكون موقع هذا العنصر فى الجدول الدورى فى المجموعة رقم (10).

اختبر نفسك

4 عنصران X ، Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، لكل منهما مركب يستخدم كمبيد للفطريات، فإن العنصرين يقعان فى المجموعتين..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ 1B ، 7B
ب 1B ، 2B
ج 3B ، 2B
د 2B ، 7B

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 5 سهولة أو صعوبة الأكسدة والاختزال

حالات استقرار الأيونات [الحـالات الأقل طـاقة]

$3d^0$ $3d^5$ $3d^{10}$

الحالـة الأكثـر استقراراً [الأقل طاقة]

يسهل تحولها إلى

يصعب تحولها إلى

الحالـة الأقـل استقراراً [الأعلى طاقة]

مثـ 1 ـال	Ti^{3+}	يسهل تأكسده ←	Ti^{4+}	مثـ 6 ـال	Co^{3+}	يسهل تأكسده ←	Co^{4+}
مثـ 2 ـال	V^{5+}	يصعب اختزاله ←	V^{4+}	مثـ 7 ـال	Fe^{6+}	يسهل اختزاله ←	Fe^{3+}
مثـ 3 ـال	Fe^{2+}	يسهل تأكسده ←	Fe^{3+}	مثـ 8 ـال	Mn^{2+}	يصعب تأكسده ←	Mn^{3+}
مثـ 4 ـال	Cr^{6+}	يصعب اختزاله ←	Cr^{2+}	مثـ 9 ـال	Zn^{2+}	يصعب تأكسده ←	Zn^{3+}
مثـ 5 ـال	Mn^{3+}	يسهل اختزاله ←	Mn^{2+}	مثـ 10 ـال	Sc^{3+}	يصعب تأكسده ←	Sc^{4+}

التطبيق

1 عنصر انتقالى من السلسلة الأولى، يحتوى فى حالة التأكسد الأقل طاقة على 5 إلكترونات مفردة، فإن العنصر يستخدم كحافز فى..... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) صناعة النشادر (ب) تحضير الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين

(جـ) هدرجة الزيوت النباتية (د) صناعة حمض الكبريتيك

الإجـابة: (أ)

حالة التأكسد الأقل طاقة هى الأكثر استقرارًا، وبما أن الأيون يحتوى على 5 إلكترونات مفردة؛ فيحتمل أن يكون هذا الأيون هو أيون المنجنيز الثنائى أو أيون الحديد الثلاثى أو أيون الكوبلت الرباعى، والعنصر المستخدم كعامل حفاز هو عنصر الحديد؛ حيث يستخدم كعامل حفاز فى صناعة النشادر، بينما الذى يستخدم كعامل حفاز فى تحضير الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين هو ثانى أكسيد المنجنيز (مركب وليس عنصر) لذا الإجابة (أ).

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

2 عنصران متتاليان (X) ، (Y) من السلسلة الانتقالية الأولى؛ حيث :

(X) يسهل تأكسده من $X^{2+} \rightarrow X^{3+}$ ، (Y) يسهل تأكسده من $Y^{3+} \rightarrow Y^{4+}$

، فإن العنصرين هما..... (دور ثان ٢٠٢٤)

أ (X) تيتانيوم، (Y) فانديوم
ب (X) فانديوم ، (Y) كروم
جـ (X) كوبلت، (Y) نيكل
د (X) حديد، (Y) كوبلت

الإجابة : د

العنصر (X) الذى يسهل تأكسده من X^{2+} إلى X^{3+} هو عنصر الحديد؛ لأنه فى الأيون X^{2+} يكون المستوى الفرعى 3d به 6 إلكترونات، والأيون X^{3+} يكون المستوى الفرعى 3d به 5 إلكترونات، وبالتالى الأيون X^{3+} يكون أكثر استقرارًا، فيسهل حدوث عملية الأكسدة.

والعنصر (Y) الذى يسهل تأكسده من Y^{3+} إلى Y^{4+} هو عنصر الكوبلت؛ لأنه فى الأيون Y^{3+} يكون المستوى الفرعى 3d به 6 إلكترونات، والأيون Y^{4+} يكون المستوى الفرعى 3d به 5 إلكترونات، وبالتالى الأيون Y^{4+} يكون أكثر استقرارًا فيسهل حدوث عملية الأكسدة.

اختبر نفسك

5 عنصران W ، Z من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حيث:

$WCl_2 \xrightarrow{\text{عملية (1)}} WCl_4$

W أحد نظائره المشعة تستخدم في حفظ الأغذية ،

وZ يستخدم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية، من

$ZCl_4 \xrightarrow{\text{عملية (2)}} ZCl_2$

خلال العمليات المقابلة، أى مما يلى صحيح؟

أ العملية (1) أكسدة يسهل حدوثها
ب العملية (1) اختزال يصعب حدوثها
جـ العملية (2) اختزال يسهل حدوثها
د العملية (2) أكسدة يصعب حدوثها

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

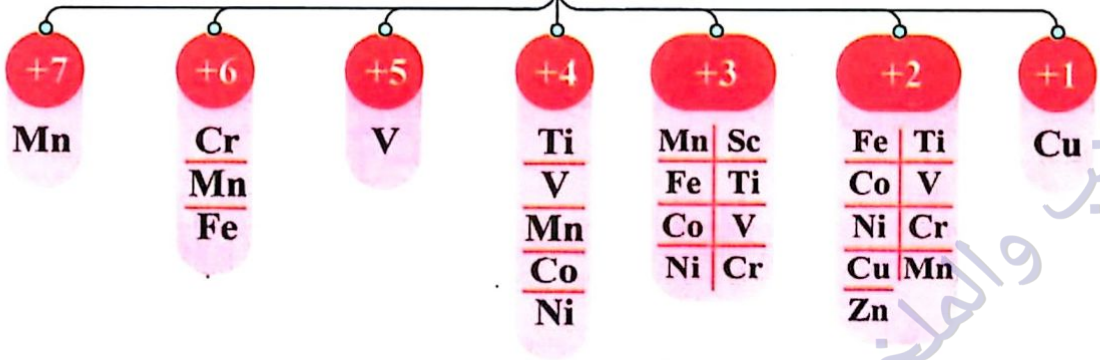
هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 6 تعدد حالات تأكسد معظم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

حالات تأكسد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى



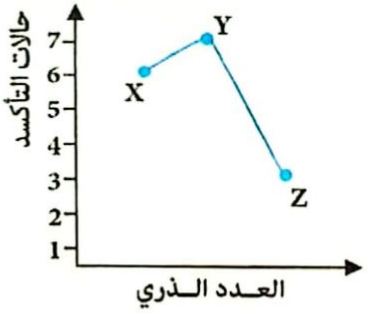
المنجنيز	عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يعطى أعلى حالة تأكسد فى السلسلة (+7)
المنجنيز	عنصر من عناصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يعطى أكبر عدد من حالات التأكسد
النحاس	عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يعطى أقل حالة تأكسد فى السلسلة (+1)
السكانديوم	عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يفقد إلكترونات تكافؤه دفعة واحدة
الخارصين	عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لا يستخدم إلكترونات 3d فى تكوين مركباته
السكانديوم	عنصر انتقالى من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى له حالة تأكسد وحيدة
الخارصين	عنصر غير انتقالى من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى له حالة تأكسد وحيدة
النحاس	عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى أقصى حالة تأكسد له تتعدى رقم المجموعة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذرى لثلاثة عناصر انتقالية متتالية X , Y , Z وبعض أعداد تأكسدها، فإن المجموعات المحتمل وجودهم فيها هى..... (تجريبى يونيو ٢٠٢١)



	X	Y	Z
أ	VIB	VIIB	VIII
ب	IB	IIB	IIIB
جـ	IVB	VB	VIB
د	IIIB	VIB	VB

الإجابة: أ

العنصر الذى يعطى حالة تأكسد +7 هو عنصر المنجنيز الذى يقع فى المجموعة VIIB، والعنصر الذى يسبقه هو عنصر الكروم الذى يقع فى المجموعة VIB، والعنصر الذى يليه هو عنصر الحديد الذى يقع فى المجموعة VIII.

اختبر نفسك

6 X، Y، Z ثلاثة عناصر انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، إذا علمت أن :

X: يعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

Y: تحتوي ذرته على 11 أوربيتال تام الامتلاء.

Z: يعطى أقل حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

أى مما يلى صحيح؟

أ العنصر Y يستخدم كعامل حفاز فى هدرجة الزيوت

ب أحد نظائر العنصر Z يستخدم فى الكشف عن الأورام الخبيثة

جـ العنصر Y يستخدم كعامل حفاز فى تحضير غاز النشادر بطريقة هابر – بوش

د أحد أكاسيد العنصر X يستخدم فى مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 7 جهد التأين (طاقة التأين)

- فى السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى بزيادة العدد الذرى يزداد جهد التأين الأول.
- طاقات التأين المتتالية تزداد بزيادة حالات تأكسد العنصر
(الجهد الأول < الجهد الثاني < الجهد الثالث < .....)
- جهد التأين الذى يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات (مرتفع جدًا) مقارنة بالجهود التى تسبقه (جهد تأين السكانديوم الرابع كبير جدًا ، جهد تأين التيتانيوم الخامس كبير جدًا ، جهد تأين الفانديوم السادس كبير جدًا ، هكذا ....)
- جهد التأين الثانى للكروم > جهد التأين الثانى للمنجنيز.
- جهد التأين الثالث للمنجنيز > جهد التأين الثالث للحديد.

التطبيق

1 أى العناصر الانتقالية الآتية له أعلى جهد تأين أول؟ (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

أ $Ti \rightarrow Ti^+$ ب $V \rightarrow V^+$
جـ $Sc \rightarrow Sc^+$ د $Ni \rightarrow Ni^+$

الإجـابة: د

فى السلسلة الانتقالية بزيادة العدد الذرى يزداد جهد التأين الأول (أى أن العنصر الأكبر فى العدد الذرى يكون أكبر فى جهد التأين الأول) .

---

2 الشكل المقابل يعبر عن جهود تأين أحد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فإن أحد مركبات هذا العنصر يستخدم فى..... (استرشادى ٢٠٢٥)

أ دباغة الجلود
ب تلوين الزجاج
جـ تحضير الأكسجين
د مبيد للفطريات

الإجـابة: ب

من الشكل البيانى يتضح أن حالة التأكسد الأكثر استقرارًا لهذا العنصر هى 5+ وجهد التأين السادس يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات، وبالتالى فهذا العنصر هو عنصر الفانديوم الذى يستخدم أكسيده (V_2O_5) كصبغة فى تلوين الزجاج.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

اختبر نفسك

7 الجدول المقابل يوضح جهد التأين (X) لأول ستة عناصر من السلسلة الانتقالية الأولى مقدرة بـ kJ/mol: ما هي رتبة جهد التأين (X) ؟

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
2389	2650	2858	2986	3250	2956

(أ) الأول (ب) الثانى (جـ) الثالث (د) الرابع

8 الشكل البيانى التالي يبين جهود التأين للعنصر X وهو أحد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فأى العبارات التالية صحيحة عن العنصر X؟

(أ) أعلى حالة تأكسد له تتعدى رقم المجموعة
(ب) يستخدم XO_2 كعامل حفاز فى العمود الجاف
(جـ) تنخفض متانته فى درجات الحرارة العالية
(د) يستخدم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 8 مفهوم العنصر الانتقالي

◄ عدد العناصر الانتقالية فى كل سلسلة انتقالية رئيسية 9 فقط . علل!!
لأن عناصر المجموعة IIB [Zn , Cd , Hg] عناصر غير انتقالية.

◄ عناصر العملة [المجموعة IB] عناصر انتقالية رغم امتلاء المستوى الفرعى d فى الحالة الذرية . علل!!

لأنها فى حالتى التأكسد 2+ و 3+ يكون المستوى الفرعى d مشغول وغير ممتلئ بالإلكترونات.

التطبيق

العنصر (X) من فلزات العملة وهو عنصر انتقالى والمركبات التى تثبت ذلك هى .....

أ) X_2O_3 , XO　　ب) XCl , XO　　(تجريبى يونيو ٢٠٢١)
جـ) X_2O_3 , X_2O　　د) X_2O_3 , XCl

الإجـابة: أ)
فى عناصر المجموعة IB (فلزات العملة) حالة التأكسد 1+ لا تثبت أنها عناصر انتقالية؛ بسبب امتلاء المستوى الفرعى d فيها بالإلكترونات، بينما حالتى التأكسد 2+ و 3+ تثبت أنها عناصر انتقالية؛ لأن المستوى الفرعى d فى هاتين الحالتين يكون مشغول وغير ممتلئ بالإلكترونات وعدد تأكسد العنصر X فى المركب XO يساوى 2+ وفى المركب X_2O_3 يساوى 3+.

اختبر نفسك

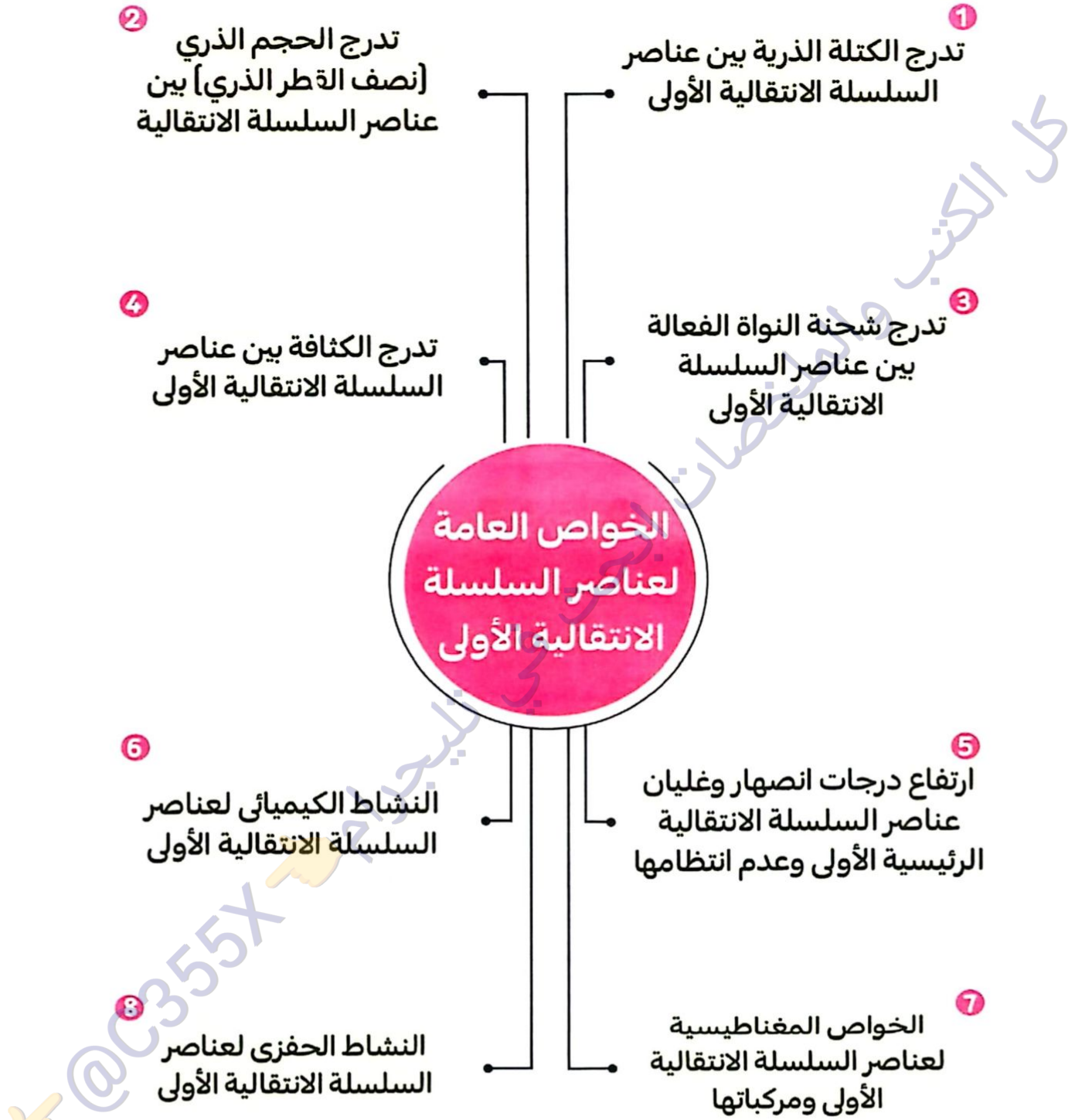
٩ أمامك مقطع من الجدول الدورى، إذا علمت أن W ، Z ، Y ، X تمثل أربعة عناصر انتقالية من مجموعتين مختلفتين، فإذا كان العنصر Y أكثر تشابهًا فى خواصه مع العنصر X عن التشابه مع العنصر W ، فإن حالات التأكسد التى تثبت أن العنصر Z انتقالى هى .....

X	Y	Z
	W	

أ) Z^{3+} , Z^{+}　　ب) Z^{3+} , Z^{2+}
جـ) Z^{2+} , Z^{+}　　د) Z^{4+} , Z^{+}

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: الخواص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية

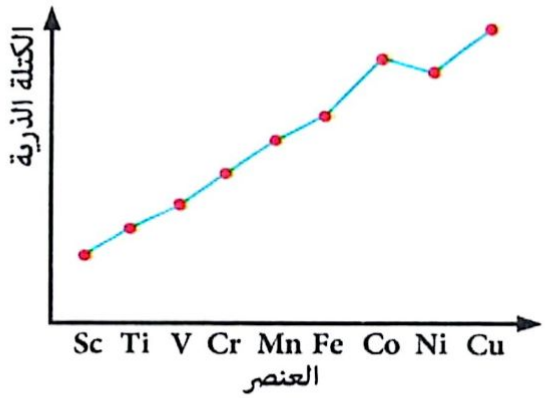


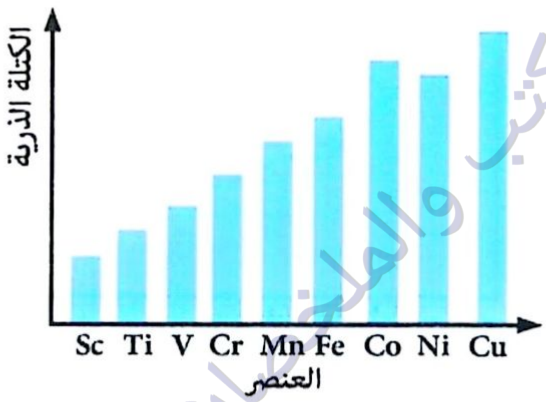
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 تدرج الكتلة الذرية بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

تزداد الكتلة الذرية بزيادة العدد الذرى، ويشذ عن ذلك عنصر النيكل حيث تكون كتلته الذرية أقل من الكوبلت.





التطبيق

من الجدول المقابل :

الأيون	التوزيع الإلكتروني
X^{3+}	$[Ar]\,3d^7$
Y^{4+}	$[Ar]\,3d^5$
Z^{2+}	$[Ar]\,3d^6$

فإن الترتيب الصحيح للعناصر X ، Y ، Z حسب الكتلة الذرية هو .....

أ) X > Y > Z
ب) Y > X > Z
جـ) Z > X > Y
د) Z > Y > X

الإجابة : ب)

التركيب الإلكترونى لذرة العنصر X هو $[Ar]\,4s^2\,,3d^8$ وهو عنصر النيكل ولذرة العنصر Y هو $[Ar]\,4s^2\,,3d^7$ وهو عنصر الكوبلت ولذرة العنصر Z هو $[Ar]\,4s^2\,,3d^6$ وهو عنصر الحديد، وتزداد الكتلة الذرية بزيادة العدد الذرى مع مراعاة أن النيكل كتلته الذرية أقل من الكوبلت؛ لذا الإجابة الصحيحة ب) Fe < Ni < Co أي Z < X < Y .

اختبر نفسك

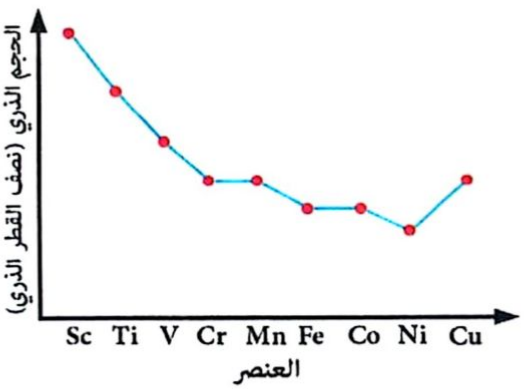
10 أى الاختيارات الآتية تعبر عن أصغر عناصر المجموعة الثامنة كتلة ذرية؟

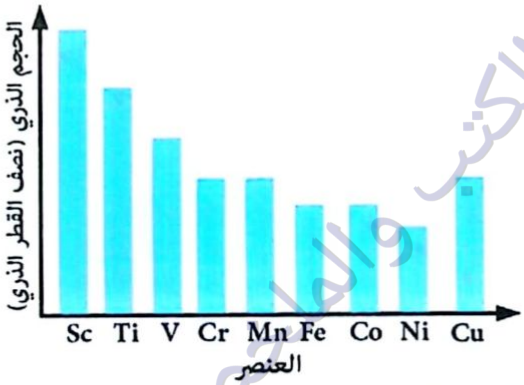
أ) يسهل أكسدته من +2 إلى +3
ب) له 12 نظير مشع أهمها النظير 60
جـ) له 5 نظائر مستقرة المتوسط الحسابى لهم 58.7 u
د) المستوى الفرعى 3d لأيونه الرباعى به 3 إلكترونات

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

فكرة 2 تدرج الحجم الذري (نصف القطر الذري) بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

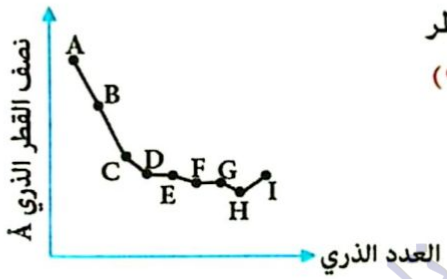
يقل الحجم الذري من السكانديوم حتى الكروم ثم يثبت تقريبًا من الكروم حتى النحاس.





التطبيق

الرسم الذى أمامك يوضح التدرج فى نصف قطر العناصر الانتقالية فى الدورة الرابعة: (دور ثان ٢٠٢٢)



فإن العنصر الذى يشذ فى الكتلة الذرية هو.....

أ) C ب) H
جـ) E د) D

الإجابة: ب

العنصر الذى يشذ فى الكتلة الذرية هو عنصر النيكل (العنصر الثامن فى السلسلة الانتقالية الأولى) ومن الشكل المعطى يتضح أن العنصر الثامن (عنصر النيكل) هو العنصر H.

اختبر نفسك

١١ أربعة عناصر من السلسلة الانتقالية الأولى، يتميز كل منهم بما يلى:

A: أكسيده الرباعى يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

B: أكسيدة الرباعى يستخدم كعامل مؤكسد فى صناعة العمود الجاف.

C: أكسيدة الثلاثى يستخدم فى عمل الأصباغ.

D: يستخدم كعامل حفاز للمساهمة فى حل أزمة الوقود.

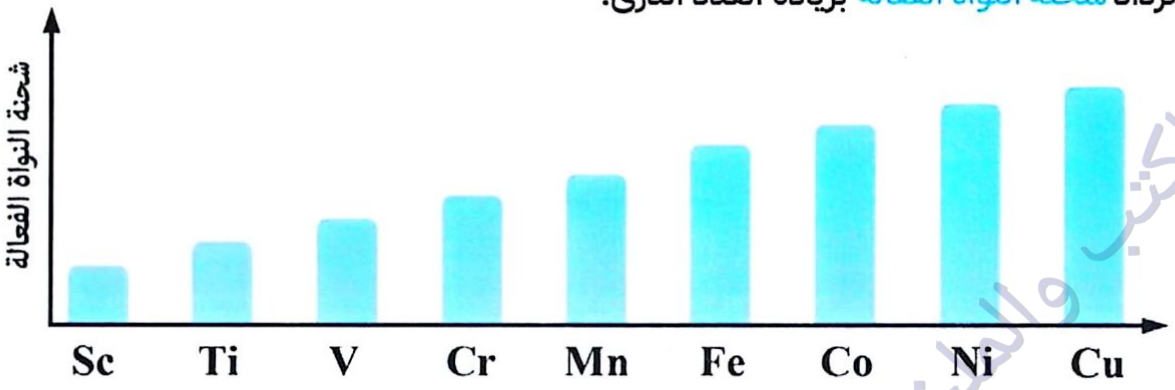
أى من العناصر السابقة هو الأكبر فى نصف القطر الذرى؟

أ) A ب) B جـ) C د) D

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 3 تدرج شحنة النواة الفعالة بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

تزداد شحنة النواة الفعالة بزيادة العدد الذرى.



التطبيق

التركيب الإلكترونى لكاتيونات العناصر X , Y , Z فى مركباتها كما فى الجدول :

(دور ثان ٢٠٢٣)

المركب	التركيب الإلكترونى للأيون الموجب
X_2O_3	$[Ar]3d^3$
YO_2	$[Ar]3d^3$
Z_2O_3	$[Ar]3d^1$

فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب الشحنة الفعالة لأنويتها يكون.....

أ) $X<Y<Z$ ب) $Y<X<Z$
جـ) $X<Z<Y$ د) $Z<X<Y$

الإجـابة: د)

المركب X_2O_3 يحتوى على الأيون X^{+3} ومن خلال الجدول المعطى يكون التركيب الإلكترونى للعنصر X هو $[Ar]4s^1, 3d^5$، وبالتالى العنصر X هو الكروم والمركب YO_2 يحتوى على الأيون Y^{+4} ومن خلال الجدول المعطى يكون التركيب الإلكترونى للعنصر Y هو $[Ar]3s^2, 3d^5$، وبالتالى العنصر Y هو المنجنيز والمركب Z_2O_3 يحتوى على الأيون Z^{+3} ومن خلال الجدول المعطى يكون التركيب الإلكترونى للعنصر Z هو $[Ar]4s^2, 3d^2$، وبالتالى العنصر Z هو التيتانيوم، وبالتالى فالترتيب الصحيح حسب الشحنة الفعالة للنواة هو $Z<X<Y$.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

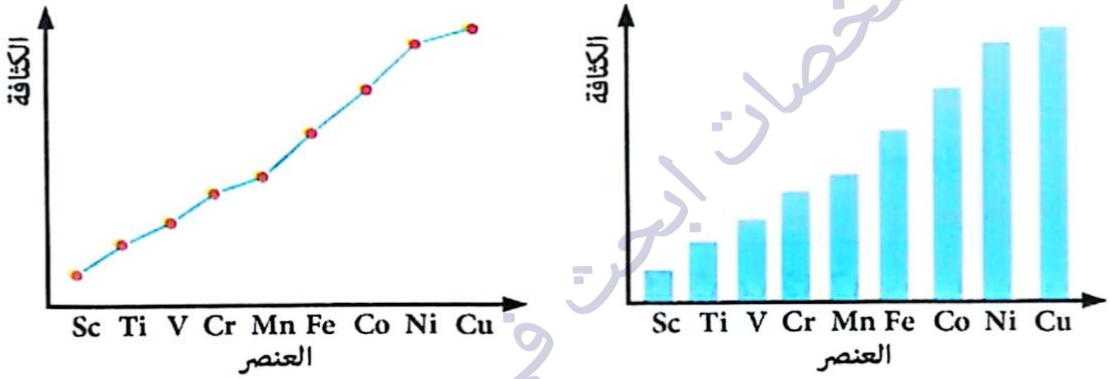
اختبر نفسك

(12) (X) عنصر انتقالى فى الدورة الرابعة يستخدم أحد أكاسيده كصبغة فى صناعة السيراميك والزجاج، فإن التوزيع الإلكترونى لذرة العنصر الأقل منه فى شحنة النواة الفعالة هو.....

(أ) $[Ar]4s^2, 3d^7$ (ب) $[Ar]4s^2, 3d^3$
(جـ) $[Ar]4s^2, 3d^1$ (د) $[Ar]4s^2, 3d^5$

فكرة 4 تدرج الكثافة بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

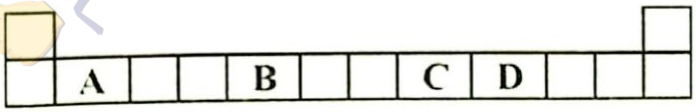
الكثافة تزداد بزيادة العدد الذرى.



التطبيق

(1) المقطع التالى من الجدول الدورى يحتوى على أربعة عناصر A، B، C، D :

(دور أول ٢٠٢٥)



أى الاختيارات التالية يُعد صحيحًا؟

(أ) الشحنة الفعالة لنواة العنصر (C) أقل من الشحنة الفعالة لنواة العنصر (B)
(ب) الكتلة الذرية للعنصر (D) أقل من الكتلة الذرية للعنصر (C)
(جـ) كثافة العنصر (A) أعلى من كثافة العنصر (B)
(د) جهد التأين الأول للعنصر (B) أقل من جهد التأين الأول للعنصر (A)

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجـابة: ب

فى السلسلة الانتقالية بزيادة العدد الذرى تزداد الشحنة الفعالة للنواة، وتزداد الكثافة ويزداد جهد التأين الأول، وبالتالى يكون الترتيب الصحيح حسب الخواص السابقة هو $A<B<C<D$.

وتزداد الكتلة الذرية الذرية (ويشذ عن ذلك أن الكتلة الذرية للنيكل أقل من الكتلة الذرية للكوبلت)، وبالتالى يكون الترتيب الصحيح حسب الكتلة الذرية هو $A < B < D < C$؛ لأن العنصر C هو عنصر الكوبلت والعنصر D هو عنصر النيكل.

---

2 A، B، C من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حيث : (دور ثان ٢٠٢٤)

A : أكبر عناصر السلسلة فى الكثافة.

B : أكبر عناصر السلسلة فى نصف القطر.

C : عنصر غير انتقالى.

أى الاختيارات التالية صحيح ؟

أ B لا يتفاعل مع الأحماض المخففة ب A إحدى سبائكه تُستخدم فى ملفات التسخين

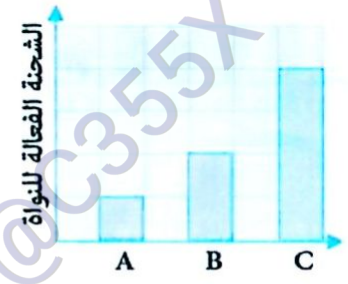
جـ B يتفاعل بشدة مع الماء د C له أكثر من حالة تأكسد

الإجـابة: جـ

أكبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى الكثافة هو عنصر النحاس (A) وأكبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى نصف القطر هو عنصر السكانديوم (B)، والعنصر غير الانتقالى فى السلسلة الانتقالية الأولى هو عنصر الخارصين (C)، وعنصر السكانديوم (B) هو عنصر شديد النشاط ويتفاعل مع الماء بشدة ويتفاعل مع الأحماض المخففة وعنصر النحاس (A) لا يدخل في سبيكة تستخدم في ملفات التسخين ولكن المستخدم هو النيكل أو الكروم وعنصر الخارصين (C) له حالة تأكسد واحدة هى (+2).

اختبر نفسك

13 الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين الشحنة الفعالة للنواة والعدد الذرى لبعض العناصر الانتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى، فإن ترتيب هذه العناصر حسب الكثافة هو.....



أ $C<A<B$ ب $B<A<C$

جـ $C<B<A$ د $A<B<C$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

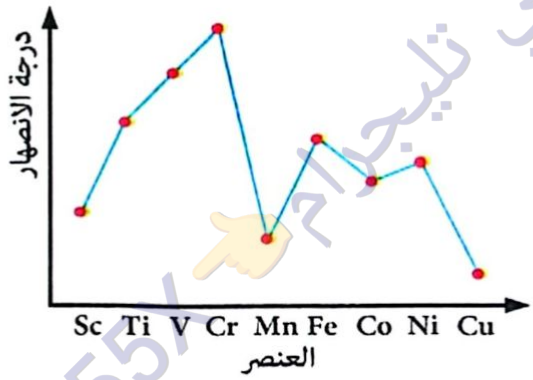
14 عنصران انتقاليان متتاليان X، Y من السلسلة الانتقالية الأولى يقعان فى نفس المجموعة، كثافة X أكبر من كثافة Y والكتلة الذرية لـ Y أقل من الكتلة الذرية لـ X، أى العبارات التالية صحيحة؟

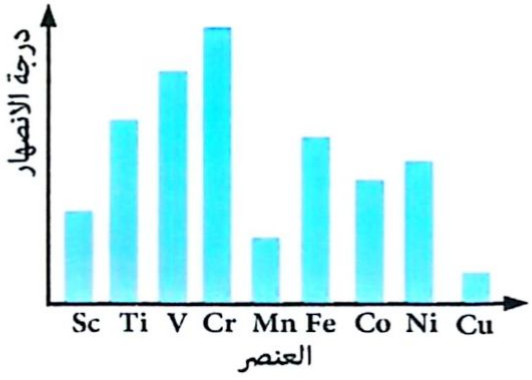
(أ) العنصر Y يستخدم وهو مجزأ فى هدرجة الزيوت
(ب) العنصر Y يسهل أكسدة أيونه الثنائى إلى الثلاثى
(جـ) العنصر X يقع فى العمود الثامن من الجدول الدورى
(د) العنصر X يقع فى العمود الثامن من الفئة d

فكـرة 5 ارتفاع درجات انصهار وغليان عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى وعدم انتظامها

أعلى عناصر السلسلة فى درجة الانصهار الكروم.
أقل عناصر السلسلة فى درجة الانصهار النحاس.

درجات انصهار عناصر السلسلة الانتقالية الأولى





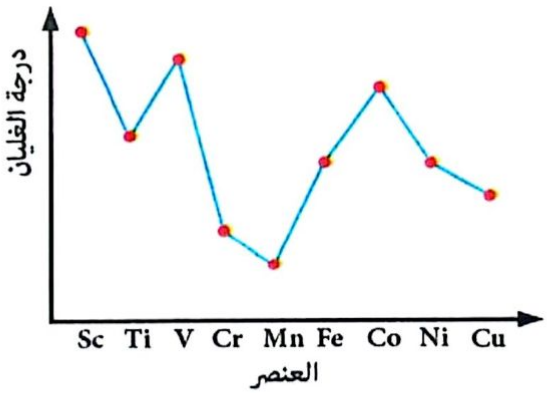
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

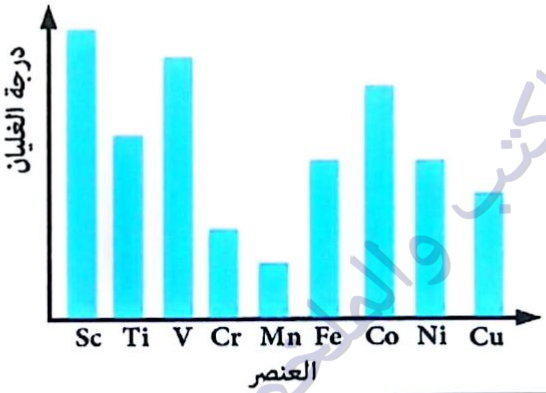
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

أعلى عناصر السلسلة فى درجة الغليان السكانديوم.

أقل عناصر السلسلة فى درجة الغليان المنجنيز.

درجات غليان عناصر السلسلة الانتقالية الأولى





التطبيق

أى الاختيارات التالية صحيح بالنسبة للعناصر الانتقالية التالية:

$_{21}Sc$, $_{22}Ti$, $_{24}Cr$, $_{28}Ni$ ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) Cr أعلاهم درجة انصهار وأقلهم كثافة

(ب) Sc أعلاهم كتلة ذرية ودرجة غليان

(جـ) Ti أقلهم كثافة ودرجة غليان

(د) Ni أعلاهم كثافة وكتلة ذرية

الإجابة: (د)

فى السلسلة الانتقالية بزيادة العدد الذرى تزداد الكثافة، وتزداد الكتلة الذرية مع مراعاة أن عنصر Sc هو أكبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى درجة الغليان وعنصر الكروم هو أكبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى درجة الانصهار.

اختبر نفسك

15 X، Y عنصران فى السلسلة الانتقالية الأولى التركيب الإلكترونى لأحد كاتيوناتهما :

$X^{4+}: [Ar]3d^1$, $Y^{6+}: [Ar]3d^2$

أى مما يلى صحيح ؟

(أ) الشحنة الفعالة لـ X أكبر من الشحنة الفعالة لـ Y

(ب) كثافة العنصر X أكبر من كثافة العنصر Y

(جـ) درجة انصهار X أكبر من درجة انصهار Y

(د) الكتلة الذرية لـ X أكبر من الكتلة الذرية لـ Y

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 6 النشاط الكيميائي لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

Sc السكانديوم أنشط عناصر السلسلة

Cr الكروم على درجة عالية من النشاط

Fe الحديد متوسط النشاط

Cu النحاس محدود النشاط

التطبيق

العنصر الانتقالى الذى يحتوى على إلكترون مفرد فى حالته الذرية ونشط كيميائيًا هو..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ Ti ب Fe ج Cu د Sc

الإجابة: د

العنصر الانتقالي الذى يحتوى على إلكترون مفرد فى حالته الذرية هو عنصر السكانديوم أو عنصر النحاس وعنصر السكانديوم شديد النشاط أما عنصر النحاس محدود النشاط الكيميائي.

اختبر تفسك

16 يتميز العنصر الانتقالى الأعلى فى التوصيلية الكهربية عن باقى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بـ.....

أ الأكبر فى نصف القطر الذرى

ب الأعلى فى درجتى الغليان والانصهار

ج الأقل فى الكتلة الذرية

د الأقل في النشاط الكيميائي

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 7 الخواص المغناطيسية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى ومركباتها

المواد البارا مغناطيسية

مواد تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي (يزداد وزنها الظاهري عند وضعها في ميزان جوي تحت تأثير مجال مغناطيسي)؛ لوجود إلكترونات مفردة في أوربيتالاتها.

ذرات	Fe, Cu, Sc, Cr, Mn
أيونات	$Ti^{2+}, V^{4+}, Cr^{3+}, Mn^{4+}, Fe^{3+}$
مركبات	$NiCl_2, CoSO_4, CuCl_2, TiCl_3$

المواد الديا مغناطيسية

مواد تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي (يقل وزنها الظاهري عند وضعها في ميزان جوي تحت تأثير مجال مغناطيسي)؛ لأن جميع الإلكترونات في أوربيتالاتها في حالة ازدواج.

ذرات	Zn
أيونات	$Sc^{3+}, Zn^{2+}, Cu^{+}, Ti^{4+}, V^{5+}, Cr^{6+}, Mn^{7+}$
مركبات	$TiCl_4, K_2Cr_2O_7, KMnO_4, V_2O_5, ScCl_3, ZnSO_4$

التطبيق

1 المادة الكيميائية التى لها أقل عزم مغناطيسى هى..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) $FeSO_4$ ب) CuO ج) CrO د) MnO_2

الإجـابة: ب

المادة التى لها أقل عزم مغناطيسى هى التى تحتوى على أقل عدد إلكترونات مفردة :

المركب	الكاتيون	التركيب الإلكتروني	عدد الإلكترونات المفردة
$FeSO_4$	Fe^{+2}	$[Ar]3d^6$	4
CuO	Cu^{+2}	$[Ar]3d^9$	1
CrO	Cr^{+2}	$[Ar]3d^4$	4
MnO_2	Mn^{+4}	$[Ar]3d^3$	3

المادة التى لها أقل عزم مغناطيسى هى CuO

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

❷ X , Y , Z عناصر انتقالية متتالية توجد فى نهاية السلسلة الانتقالية الأولى، أكبرها فى العدد الذرى العنصر X ، لها المركبات (XA_2 , YA_2 , ZA_2)، فإن الترتيب الصحيح حسب العزم المغناطيسى لأيوناتها هو..... (دور أول ٢٠٢١)

أ $Z^{+2} > X^{+2} > Y^{+2}$
ب $Z^{+2} > Y^{+2} > X^{+2}$
ج $X^{+2} > Y^{+2} > Z^{+2}$
د $X^{+2} > Z^{+2} > Y^{+2}$

الإجابة : ب

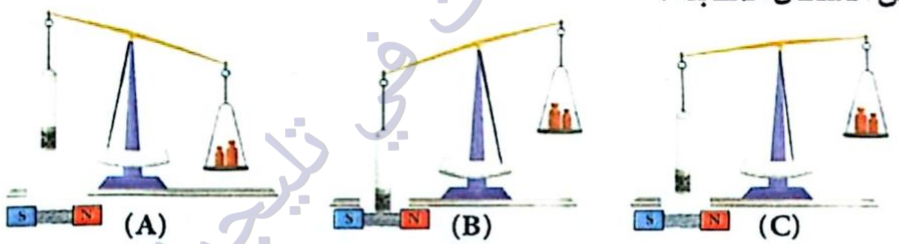
العناصر الانتقالية التى تقع فى نهاية السلسلة الانتقالية الأولى هى Co و Ni و Cu ، وبالتالى فالعنصر X هو Cu والعنصر Y هو Ni والعنصر Z هو Co ، حالة التأكسد المشتركة بينها هي +2 لذا الأيونات هى Cu^{+2} و Ni^{+2} و Co^{+2} والتركيب الإلكترونى لهم كالتالى :

Cu^{+2}	Ni^{+2}	Co^{+2}
$[Ar]3d^9$	$[Ar]3d^8$	$[Ar]3d^7$
1 إلكترون مفرد	2 إلكترون مفرد	3 إلكترون مفرد

وبالتالى ترتيب الأيونات حسب العزم المغناطيسى هو $X^{+2} < Y^{+2} < Z^{+2}$

اختبر نفسك

⓱ ادرس الأشكال المقابلة :



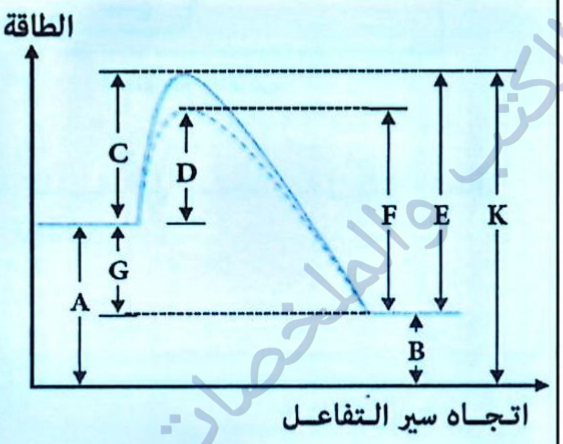
أي من الاختيارات الآتية صحيحة للمركبات A، B، C ؟

	المركب C	المركب B	المركب A
أ	$Ni(NO_3)_2$	Cr_2O_3	ZnO
ب	$MnSO_4$	MnO_2	V_2O_5
ج	MnO_2	$MnSO_4$	$CuSO_4$
د	TiO_2	TiO	FeO

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

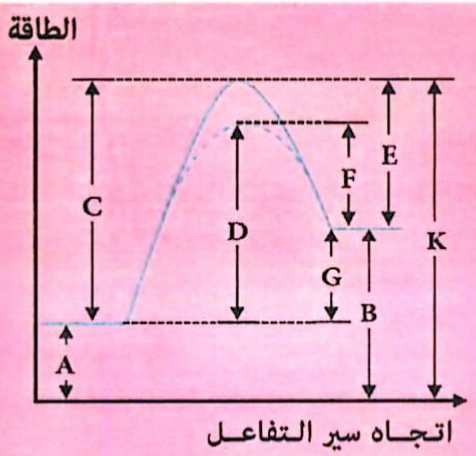
فكرة 8 النشاط الحفزي لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

$$\Delta H = H_{\text{نواتج}} - H_{\text{متفاعلات}}$$



$\Delta H = -$ التفاعل طارد للحرارة

طاقة النواتج < طاقة المتفاعلات



$\Delta H = +$ التفاعل ماص للحرارة

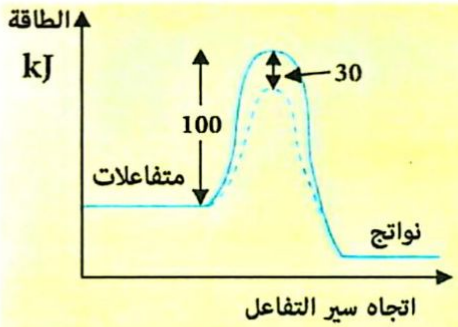
طاقة النواتج > طاقة المتفاعلات

الحرف	ما يشير إليه في كلا الشكلين
A	المحتوى الحراري للمتفاعلات (طاقة المتفاعلات)
B	المحتوى الحراري للنواتج (طاقة النواتج)
C	طاقة التنشيط للتفاعل الطردي الغير محفز (قبل استخدام العامل الحفاز)
D	طاقة التنشيط للتفاعل الطردي المحفز (باستخدام العامل الحفاز)
E	طاقة التنشيط للتفاعل العكسى الغير محفز (قبل استخدام عامل حفاز)
F	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي المحفز (باستخدام عامل حفاز)
G	التغير فى المحتوى الحراري (ΔH) أو مقدار الطاقة المنطلقة أو الممتصة
K	طاقة الخليط المنشط في غياب الحفاز (طاقة المتفاعلات + طاقة التنشيط في غياب الحفاز).

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

الشكل التالى يمثل التغير فى طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالى عامل حفاز. طاقة التنشيط بعد استخدام العامل الحفاز تساوى..... (استرشادى ٢٠٢٥)



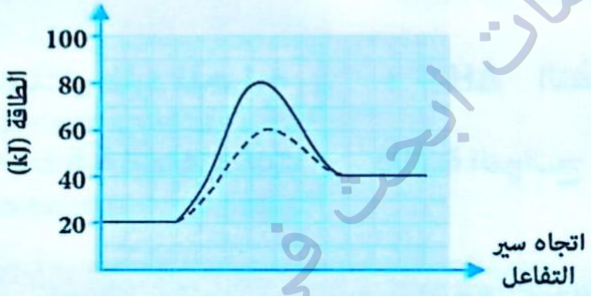
أ 130 kJ ب 30 kJ
جـ 50 kJ د 70 kJ

الإجابة: د

طاقة التنشيط بعد استخدام العامل الحفاز = طاقة التنشيط قبل استخدام عامل حفاز − الطاقة المتوفرة عند استخدام العامل الحفاز = 100 − 30 = 70 kJ

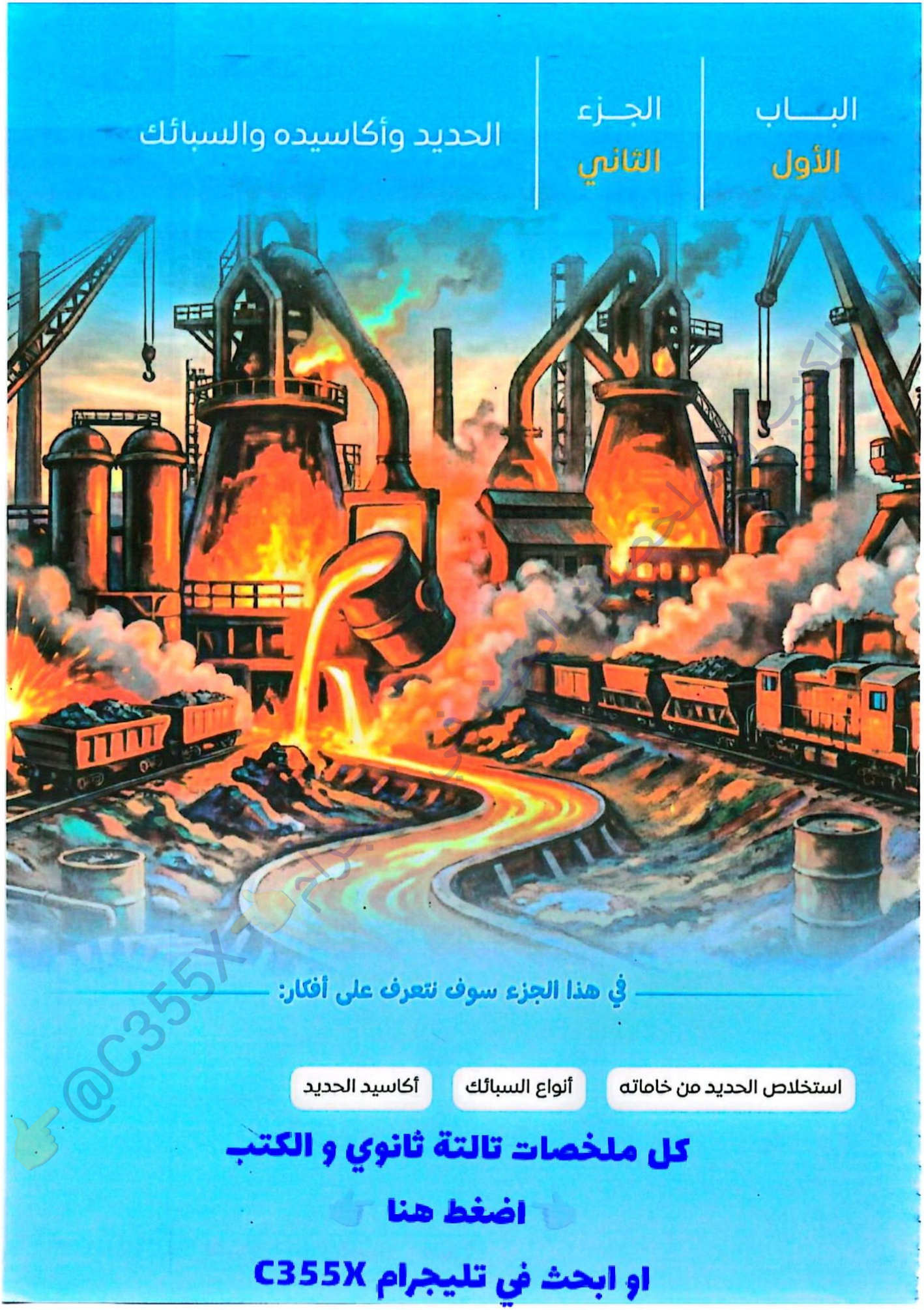
اختبر نفسك

18 ادرس الشكل التالى، ثم اختر العبارة الصحيحة :



	التفاعل	طاقة التنشيط (kJ)	ΔH (kJ)
أ	المحفز	40	−20
ب	المحفز	60	−20
جـ	غير المحفز	40	+20
د	غير المحفز	60	+20

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



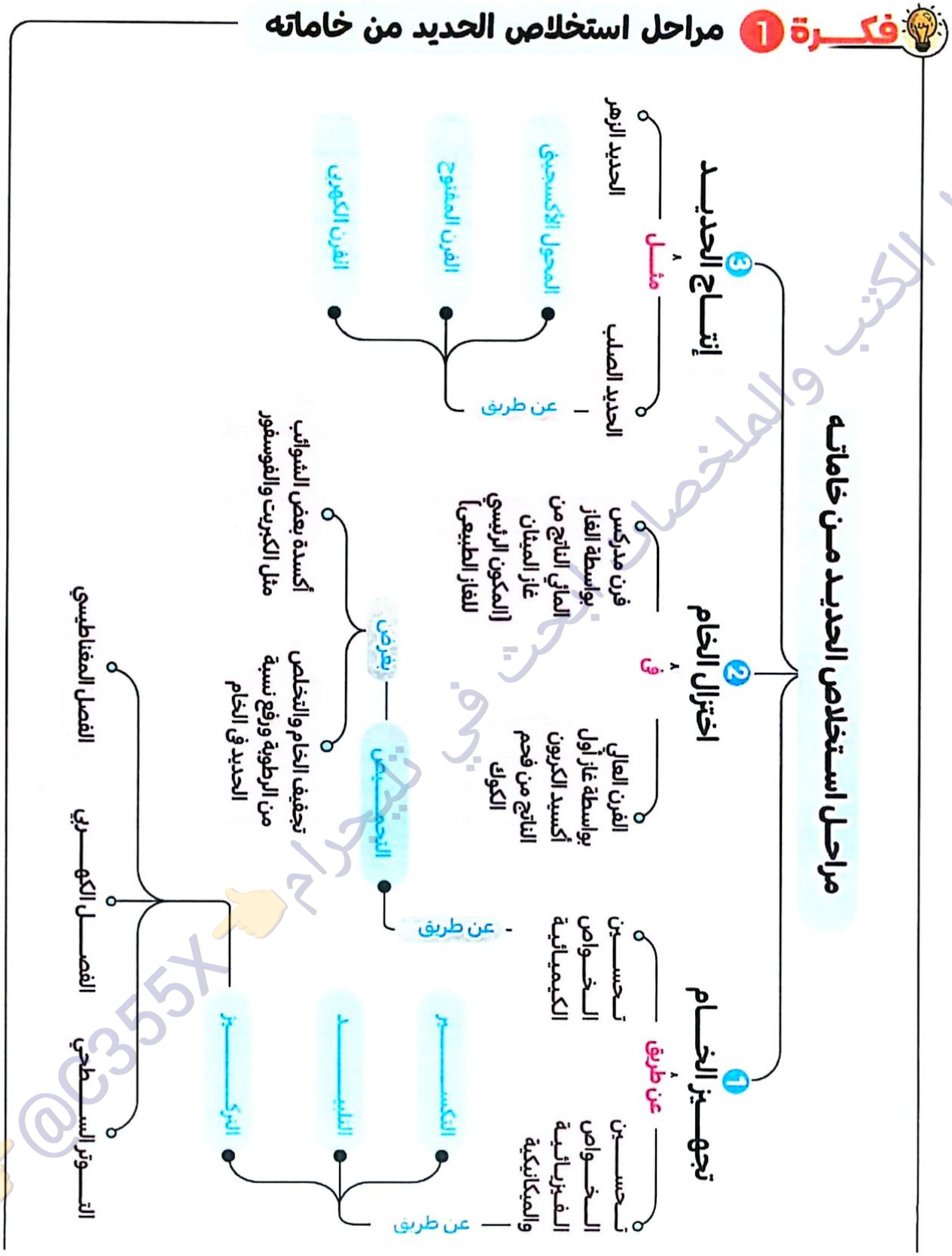
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

مجموعة الأفكار: استخلاص الحديد من خاماته

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 1 مراحل استخلاص الحديد من خاماته



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

كل مما يلى يمكن إجراؤه لخام الحديد قبل عملية الاختزال ماعدا ..... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) تحويل الأحجام التى لا تناسب الاختزال إلى أحجام مناسبة
(ب) التفاعل مع غاز CO فى درجة حرارة عالية
(ج) استخدام الفصل المغناطيسى لتقليل الشوائب
(د) التخلص من الرطوبة وتسخينه بشدة فى الهواء

الإجابة : (ب)

تحويل الأحجام التي لا تناسب الاختزال إلى أحجام مناسبة، يتم عن طريق التكسير أو التلبيد وهي عمليات تحسن الخواص الفيزيائية والميكانيكية وتسبق عملية الاختزال فنستبعد الاختيار (أ) ،تفاعل خام الحديد مع غاز CO في درجة حرارة عالية ($>700\,^{\circ}C$) يتم في الفرن العالي ويتم من خلالها اختزال الخام إلى حديد لذا الإجابة (ب) ،استخدام الفصل المغناطيسي لتقليل الشوائب يتبع عملية التركيز وهي عملية تحسن الخواص الفيزيائية والميكانيكية وتسبق عملية الاختزال فنستبعد الاختيار (ج) ،التخلص من الرطوبة وتسخين الخام بشدة في الهواء يتم عن طريق عملية التحميص وهي عملية تحسن الخواص الكيميائية وتسبق عملية الاختزال فنستبعد (د) .

اختبر نفسك

1 أى مما يلى لا يحدث أثناء المرحلة الأولى من مراحل استخلاص الحديد من خاماته ؟

(أ) تحويل دقائق الخام إلى الأحجام المناسبة لعملية الاختزال
(ب) تسخين جميع خامات الحديد، وتحويلها إلى الهيماتيت
(ج) إضافة بعض العناصر إلى الحديد مثل الكربون والمنجنيز
(د) التخلص من بعض الشوائب عن طريق الأكسدة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 2 عمليات تجهيز خام الحديد

عمليات تجهيز خام الحديد قبل اختزاله (قبل مرحلة الأفران)

وجه المقارنة	التكسير	التلبيد	التركيز	التحميص
نوع العملية	فيزيائية	فيزيائية	فيزيائية	كيميائية
حجم دقائق الخام	يقل	يزداد		
الشوائب في الخام	لا تتأثر	لا تتأثر	يتم التخلص من جزء منها فيزيائيًا (في صورة صلبة)	يتم التخلص من جزء منها كيميائيًا (في صورة غازية)
كتلة الخام	لا تتأثر	لا تتأثر	تقل	تقل
كتلة الحديد في الخام	لا تتأثر	لا تتأثر	لا تتأثر	لا تتأثر
نسبة الحديد في الخام	لا تتأثر	لا تتأثر	تزداد	تزداد
عدد تأكسد الحديد	لا يتغير	لا يتغير	لا يتغير	يزداد (مثل السيدريت) ويظل ثابت (مثل الليمونيت)

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

من العمليات الفيزيائية التى تمر بها خامات الحديد وتؤدى إلى تقليل كتلة الخام ..... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) التحميص
(ب) التلبيد
(جـ) التكسير
(د) التوتر السطحى

الإجابة : (د)
العملية الفيزيائية التى تؤدى إلى تقليل كتلة الخام نتيجة التخلص من الشوائب هى عملية التركيز والتى تتم عن طريق (التوتر السطحى أو الفصل الكهربى أو الفصل المغناطيسى).

اختبر نفسك

2 (X ، Y) عمليتان تسبقان مرحلة الاختزال :
- العملية (X) يقل فيها عداد أجزاء الخام الناتجة دون تغير فى الحجم الكلى.
- العملية (Y) تقل فيها كتلة الخام للتخلص من بعض مكونات الخام فى صورة غازات، ما اسم العمليتين ؟

(أ) (X) تكسير، (Y) تلبيد
(ب) (X) تلبيد، (Y) تحميص
(جـ) (X) تلبيد، (Y) تركيز
(د) (X) تكسير، (Y) تحميص

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

فكرة 3 أفران اختزال خام الهيماتيت (الفرن العالي، فرن مدركس)

وجه المقارنة	الفرن العالي	فرن مدركس
مصدر العامل المختزل	فحم الكوك	الغاز الطبيعي
معادلة تحضير العامل المختزل	$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$ $CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$	$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta}$ $3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$
العامل المختزل	غاز أول أكسيد الكربون	خليط من غاز أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائي)
العامل المؤكسد	الهيماتيت Fe_2O_3	الهيماتيت Fe_2O_3
معادلة اختزال الخام	$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow[700\ ^\circ C]{over}$ $2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$ $\xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

التطبيق

من العمليات الكيميائية التى يجب إجراؤها على خام الليمونيت للحصول على الحديد هى ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

(أ) تلبيد واختزال
(ب) تحميص واختزال
(جـ) تلبيد وتحميص
(د) تحميص وإنتاج الحديد الصلب

الإجابة : (ب)
تحويل خام الليمونيت إلى حديد يتم خلال عمليتين كيميائيتين الأولى هى التسخين بشدة فى الهواء (التحميص) ليتحول إلى خام الهيماتيت، والثانية هى اختزال خام الهيماتيت فى الفرن العالى أو فرن مدركس ليتحول إلى حديد.

اختبر تفسك

3 تحضير العامل المختزل في الفرن العالي يحدث على مرحلتين (X) ، (Y) على الترتيب، أيًا مما يأتي يصف بشكل صحيح المرحلتين ؟
(أ) يتم الأكسدة في المرحلتين بواسطة O_2
(ب) يتم الاختزال في المرحلتين بواسطة الكربون
(جـ) يستخدم CO كعامل مختزل في المرحلتين
(د) يستخدم CO_2 كعامل مؤكسد في المرحلتين

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 4 أفران إنتاج الحديد الصلب (الفرن المفتوح، الفرن الكهربي، المحول الأكسجيني)

- للحصول على سبيكة من أحد خامات الحديد لابد من تحويل هذا الخام إلى خام الهيماتيت عن طريق التحميص (تسخين الخام بشدة فى الهواء) ، ثم الاختزال في أفران الاختزال (الفرن العالى أو فرن مدركس) ، ثم الإنتاج في أفران الإنتاج (المحول الأكسجينى أو الفرن المفتوح أو الفرن الكهربى) .
- لتكوين سبيكة للحديد يتم إضافة أى عنصر إلى الحديد أثناء مرحلة الإنتاج (فى الفرن الكهربي أو المحول الأكسجيني أو الفرن المفتوح).
- في مرحلة الإنتاج يتم التخلص من الشوائب الموجودة في الحديد الناتج من أفران الاختزال وإضافة بعض العناصر إلى الحديد لتكسب الصلب الناتج الخواص المطلوبة للأغراض الصناعية.

التطبيق

سبيكة تتكون من حديد وكربون.

فيكون الترتيب الصحيح للأفران المستخدمة للحصول على هذه السبيكة من خام الهيماتيت هو ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

(أ) فرن مدركس ثم المحولات الأكسجينية
(ب) الفرن العالى ثم فرن مدركس
(جـ) الفرن المفتوح ثم المحولات الأكسجينية
(د) الفرن الكهربى ثم الفرن العالى

الإجابة : (أ)

تحويل خام الهيماتيت إلى سبيكة يتم من خلال عمليتين كيميائيتين الأولى هى اختزال خام الهيماتيت فى الفرن العالى أو فرن مدركس ليتحول إلى حديد، والثانية هى إضافة الكربون إلى الحديد فى أحد أفران الإنتاج (المحول الأكسجينى أو الفرن الكهربى أو الفرن المفتوح)

اختبر نفسك

4 باستخدام المخطط التالي:

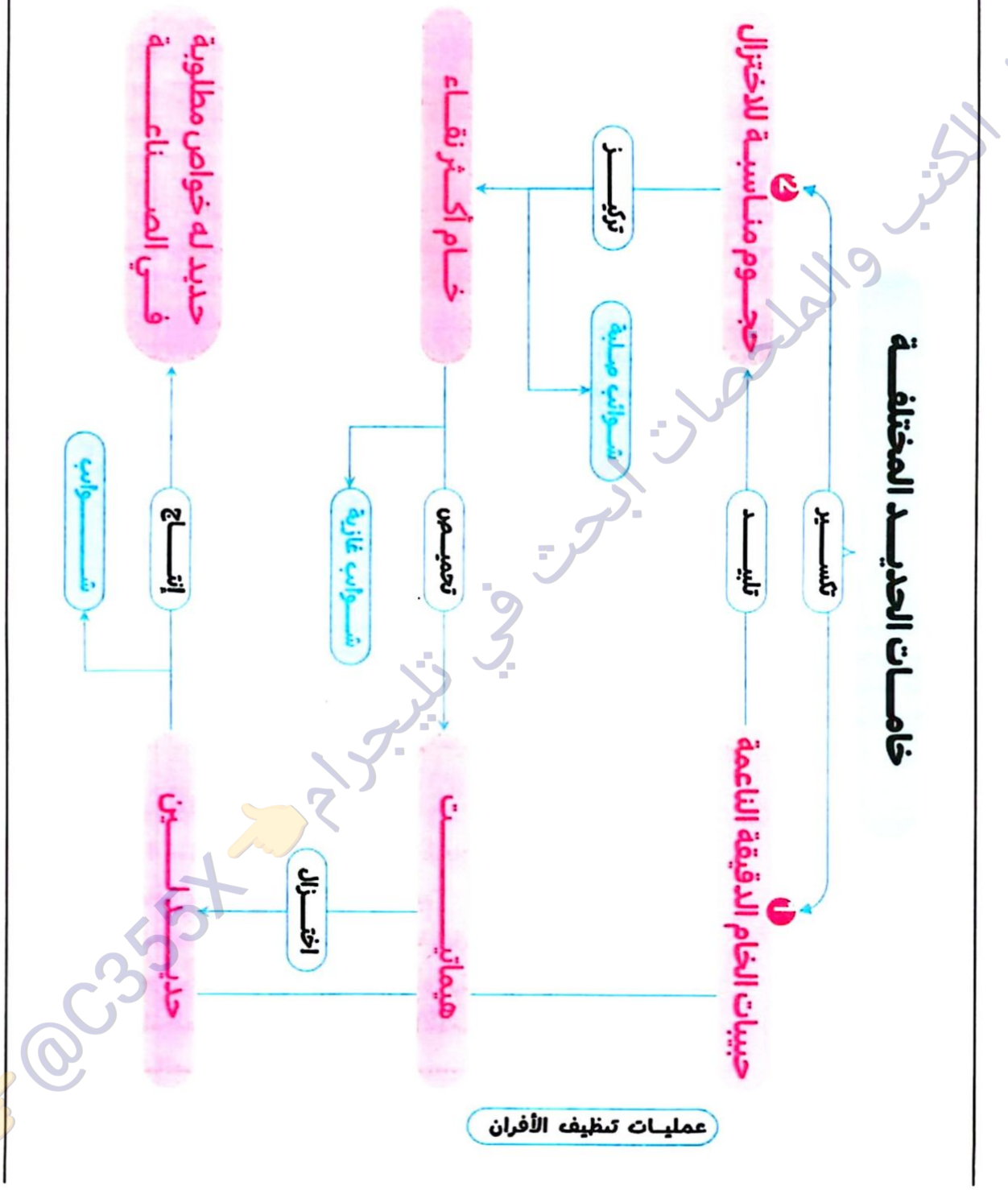
$$Fe_2O_3 \xrightarrow{(X)} Fe \xrightarrow{(Y)} (Z)$$

إذا علمت أن (Z) سبيكة تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية، أي مما يلي يعد صحيحًا للفرن (X)، والفرن (Y)، ونوع السبيكة (Z) ؟

	الفرن (X)	الفرن (Z)	نوع السبيكة (X)
(أ)	العالى	المفتوح	بينفلزية
(ب)	العالى	المفتوح	استبدالية
(جـ)	المفتوح	مدركس	استبدالية
(د)	المفتوح	مدركس	بينية

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 5 ترتيب مراحل وعمليات استخلاص الحديد من خاماته بتسلسل منتظم



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 أى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لبعض العمليات أثناء الحصول على حديد صلب من خامات الحديد ؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

(أ) التحميص – التكسير – الاختزال – إضافة بعض العناصر
(ب) التكسير – التلبيد – الاختزال – إزالة الشوائب
(جـ) الاختزال – التلبيد – التحميص
(د) التلبيد – الاختزال - التكسير

الإجابة : (ب)
مراحل إنتاج الحديد بالترتيب هى مرحلة التجهيز، وتحدث فيها العمليات التالية بالترتيب (التكسير والتلبيد والتركيز والتحميص) ، ثم مرحلة الاختزال وتحدث فى الفرن العالى أو فرن مدركس، ثم مرحلة الانتاج ويتم فيها ازالة الشوائب الغير مرغوب فيها فى الصناعة وإضافة عناصر مرغوب فيها فى الصناعة.

2 أى الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لبعض العمليات اللازمة للحصول على سبيكة تستخدم فى صناعة زنبركات السيارات من خام الحديد ؟ (دور أول ٢٠٢٥)

(أ) تحميص – إزالة شوائب – اختزال – إضافة منجنيز
(ب) تركيز – اختزال – إزالة شوائب – إضافة فانديوم
(جـ) تكسير – اختزال – إزالة شوائب – تفاعل مع المنجنيز
(د) تلبيد – إزالة شوائب – اختزال – تفاعل مع الفانديوم

الإجابة : (ب)
لتحويل أحد خامات الحديد إلى سبيكة يتم عن طريق مراحل استخلاص الحديد وهى بالترتيب (١) مرحلة التجهيز، وتحدث فيها العمليات التالية بالترتيب (التكسير والتلبيد والتركيز والتحميص)، ثم مرحلة الاختزال وتحدث فى الفرن العالى أو فرن مدركس، ثم مرحلة الإنتاج ويتم فيها إزالة الشوائب غير المرغوب فيها فى الصناعة وإضافة عناصر مرغوب فيها فى الصناعة والسبيكة المستخدمة فى صناعة زنبركات السيارات يتم فيها إضافة عنصر الفانديوم إلى الصلب (حديد + كربون).

اختبر نفسك

5 أمامك 4 خطوات من ضمن مراحل استخلاص الحديد من خاماته :

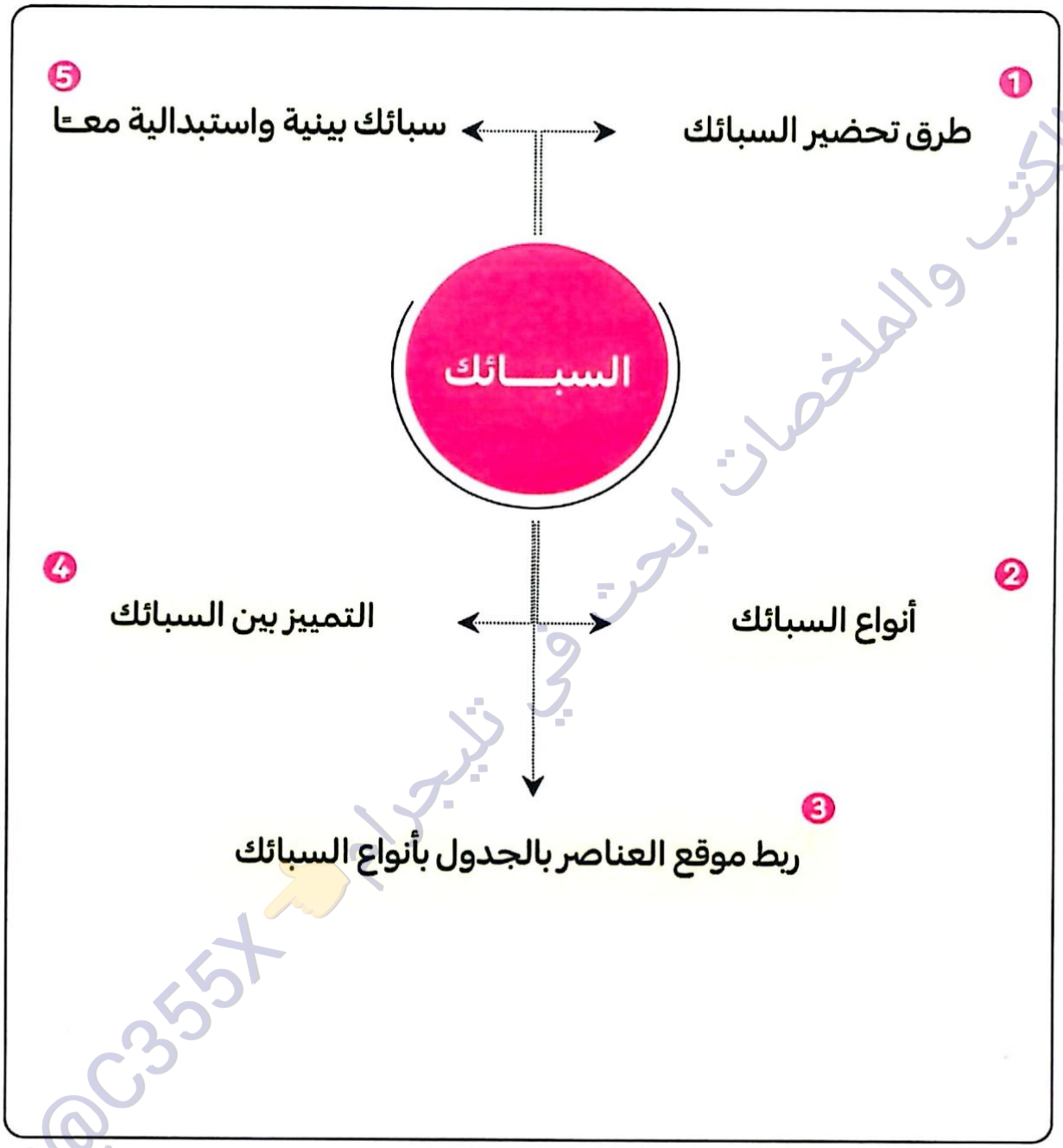
(I) إضافة عنصر الكربون إلى الحديد.
(II) التخلص من بعض الشوائب بالفصل المغناطيسى.
(III) معالجة الخام فى الفرن العالى أو فرن مدركس.
(IV) التخلص من بعض الشوائب بالأكسدة.

الترتيب الصحيح لهذه الخطوات هو .....

(أ) IV ← II ← III ← I
(ب) II ← IV ← III ← I
(جـ) II ← IV ← I ← III
(د) IV ← III ← II ← I

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: السبائك طرق تحضيرها وأنواعها ومكوناتها



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 طرق تحضير السبائك

تحضير السبائك

1 الصهر

يتم صهر الفلزات مع بعضهما ثم يترك المصهور ليبرد تدريجيا

الطريقة الشائعة فى تحضير معظم السبائك

2 الترسيب الكهربي

يتم ترسيب فلزين أو أكثر كهربيًا في نفس الوقت

مثال
سبيكة النحاس الأصفر (النحاس + الخارصين) التى تستخدم فى تغطية المقابض الحديدية

التطبيق

ادرس المخطط التالى :

سبيكة (X) ← Sn ← Cu → Zn → سبيكة (Y)

أى مما يلى صحيح ؟

(أ) السبيكة (X) تُحضر بالصهر، وتسمى سبيكة الديور - ألومين
(ب) السبيكة (X) تُحضر بالترسيب الكهربى، وتسمى سبيكة الصلب الذي لا يصدأ
(جـ) السبيكة (Y) تُحضر بالترسيب الكهربى، وتسمى سبيكة النحاس الأصفر
(د) السبيكة (Y) تُحضر بالصهر، وتسمى سبيكة النحاس المجلفن

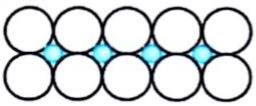
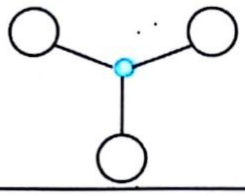
الإجابة : (جـ)
السبيكة (X) : سبيكة النحاس والقصدير تسمى سبيكة البرونز؛ لذا نستبعد الإجابتين (أ) ، (ب) .
السبيكة (Y) : سبيكة النحاس الأصفر وتحضر بالترسيب الكهربى؛ لذا الإجابة الصحيحة (جـ) .

اختبر نفسك

6 عنصران (A ، B) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ، عند دراسة التركيب الإلكتروني لكل منهما نجد أن المستوى الرئيسي الخارجي لأحدهما مشغول وليس مكتمل بينما في العنصر الآخر يكون مكتمل بالإلكترونات ، فإن العنصرين يكونان معًا سبيكة .....
(أ) تحضر بالصهر، وتستخدم فى تغطية المقابض الحديدية
(ب) تحضر بالصهر، وتستخدم فى صنع العملات المعدنية
(جـ) تحضر بالترسيب الكهربى، وتستخدم فى صنع العملات المعدنية
(د) تحضر بالترسيب الكهربى، وتستخدم فى تغطية المقابض الحديدية

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 2 أنواع السبائك

	بينية	استبدالية	بينفلزية
تنتج من	خلط عناصر متباعدة فى نصف القطر	خلط عناصر متقاربة فى نصف القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية	اتحاد (تفاعل) بين عناصر لا تقع فى مجموعة واحدة فى الجدول الدورى وتكون مركبات لا تخضع صيغتها لقوانين التكافؤ
أمثلة	الحديد الصلب (حديد + كربون) غير متحدين كيميائيًا	الصلب الذى لا يصدأ (حديد + كروم) الحديد + النيكل الذهب + النحاس النيكل + الكروم	الديور ألومين (ألومنيوم + نيكل) أو (ألومنيوم + نحاس) الرصاص + الذهب Au_2Pb السيمنتيت (حديد + كربون) Fe_3C متحدين كيميائيًا
شكل توضيحى			

التطبيق

(دور ثان ٢٠٢٣)

١ لديك عنصران (X ، Y):
(X) من عناصر العملة.
(Y) عنصر يكون مع المنجنيز سبيكة عبوات المياه الغازية.
فإن السبيكة المكونة من (X ، Y) تتميز بـ .....
(أ) عناصرها لها نفس الشكل البللورى
(ب) (Y) يمنع انزلاق طبقات (X)
(جـ) حدوث اتحاد كيميائى بين (X ، Y)
(د) (Y) يوجد فى المسافات البينية للعنصر (X)

الإجابة: (جـ)
العنصر X هو النحاس أو الفضة أو الذهب، والعنصر Y هو الألومنيوم ∴ العنصر X هو النحاس؛ لأن عنصر الألومنيوم يكون سبيكة مع النحاس وهى سبيكة الديور ألومين سبيكة بينفلزية؛ حيث يحدث اتحاد كيميائى بين النحاس والألومنيوم عند تكوين تلك السبيكة حيث لا تخضع صيغتها لقوانين التكافؤ.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

2

(X) (Y) (Z)

فى الشكل السابق: (X) ، (Y) ، (Z) ثلاثة عناصر كيميائية مختلفة مستخدمة فى صناعة ثلاثة أنواع من السبائك المختلفة :

السبيكة (1) : تنتج من خلط مصهور العنصر (X) مع مصهور العنصر (Y) .

السبيكة (2) : تنتج من خلط مصهور العنصر (Y) مع مصهور العنصر (Z) .

السبيكة (3) : تنتج من تفاعل العنصر (Y) مع العنصر (Z) .

فإن أنواع السبائك الثلاثة هى ..... (تجريبى مايو ٢٠٢١)

(أ) السبيكة (1) بينية / السبيكة (2) بينفلزية / السبيكة (3) استبدالية

(ب) السبيكة (1) استبدالية / السبيكة (2) بينفلزية / السبيكة (3) بينية

(جـ) السبيكة (1) بينفلزية / السبيكة (2) استبدالية / السبيكة (3) بينية

(د) السبيكة (1) استبدالية / السبيكة (2) بينية / السبيكة (3) بينفلزية

الإجابة : (د)

العنصرين (X ، Y) متقاربين فى أنصاف الأقطار؛ لذا عند خلط مصهور العنصرين تتكون سبيكة استبدالية (السبيكة 1) ، العنصر Z نصف قطره صغير مقارنة بالعنصرين (X ، Y) ؛ لذا عند خلط مصهور العنصر Y أو العنصر X مع مصهور العنصر Z تتكون سبيكة بينية (السبيكة 2) ، عند تفاعل أى عنصرين معًا تتكون سبيكة بينفلزية (السبيكة 3).

اختبر نفسك

7 (A) ، (B) ، (C) أمثلة لسبائك موضحة كما فى الجدول : (دور أول ٢٠٢٢)

A	B	C
أكثر صلابة من عناصرها	عناصرها لها نفس الشكل البللورى	عناصرها متحدة كيميائيًا

فإن هذه السبائك تكون .....

(أ) A بينية، B استبدالية ، و C بينفلزية

(ب) A استبدالية، B بينية، C بينفلزية

(جـ) A بينفلزية، B استبدالية، C بينية

(د) A بينية، B بينفلزية، C استبدالية

8 أى مما يلى يعبر عن السبيكة المستخدمة فى السخانات الكهربائية ؟ ونوعها ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) النيكل والكروم - استبدالية

(ب) النحاس والذهب - استبدالية

(جـ) الديور ألومين - بينفلزية

(د) النيكل والكروم - بينية

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 3 ربط موقع العنصر بالجدول الدوري بأنواع السبائك

الكربون ($_6C$) لا فلز ممثل يقع فى الفئة p من الجدول الدورى، وفي المجموعة 4A وفى الدورة الثانية، ويكون مع الحديد سبيكة بينية عند الخلط (الحديد الصلب) ، وسبيكة بينفلزية عند الاتحاد أو التفاعل (السيمنتيت Fe_3C)

الألومنيوم ($_{13}Al$) فلز ممثل يقع فى الفئة p من الجدول الدورى وفى المجموعة 3A وفى الدورة الثالثة ، ويكون مع النحاس أو النيكل سبيكة بينفلزية (الديورألومين) (لها صيغة كيميائية لا تخضع لقوانين التكافؤ) .

الرصاص ($_{82}Pb$) فلز ممثل يقع فى الفئة p من الجدول الدورى وفى المجموعة 4A وفى الدورة السادسة فى نفس دورة عنصر الذهب ويكون مع الذهب سبيكة بينفلزية (Au_2Pb)

التطبيق

عنصر (X) ممثل يقع فى الدورة الثانية، المستوى الخارجى له يحتوى على 4 إلكترونات، وعنصر (Y) انتقالى رئيسى يقع فى السلسلة الانتقالية الأولى، يحتوى على 4 إلكترونات مفردة، عند خلط العنصرين تتكون سبيكة ..... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) بينفلزية
(ب) بينية
(جـ) استبدالية وبينية
(د) بينفلزية واستبدالية

الإجابة : (ب)
– العنصر X هو الكربون والعنصر Y هو الحديد وعند خلط العنصرين معًا تتكون سبيكة الحديد الصلب وهى سبيكة بينية.

اختبر نفسك

9 سبيكة تتكون من عنصرين (X) ، (Y) يقعان فى نفس الدورة، الفلز (X) من فلزات العملة والفلز (Y) عنصر ممثل يقع فى المجموعة (4A) ؛
فإن نوع السبيكة هو ..... (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) استبدالية فقط
(ب) بينية – استبدالية
(جـ) بينفلزية فقط
(د) بينية – بينفلزية

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 4 سبائك بينية واستبدالية معًا

التطبيق

نحصل على سبيكة الفولاذ السليكونى بخلط السيليكون والكروم والحديد الصلب، فتعتبر ..... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) سبيكة استبدالية فقط
(ب) سبيكة بينية وسبيكة بينفلزية
(ج) سبيكة بينفلزية فقط
(د) سبيكة بينية وسبيكة استبدالية

الإجابة : (د)
الحديد الصلب عبارة عن سبيكة بينية (خلط حديد + كربون) ؛ فنستبعد الاختيارين (أ) ، (ج) ، (الكروم + الحديد سبيكة استبدالية) ؛ لذا الإجابة (د)

اختبر نفسك

⑩ أى مما يلى يمثل نوع السبيكة التى تقاوم تأثير الأحماض ؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

(أ) بينية فقط
(ب) بينية واستبدالية
(ج) استبدالية فقط
(د) استبدالية وبينفلزية

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 5 التمييز بين السبائك

إضافة حمض معدني مخفف

سبائك تذوب كليًا	سبائك تذوب جزئيًا	سبائك لا تذوب نهائيًا
مثل	مثل	مثل
١ سبيكة الخارصين والحديد ٢ سبيكة السمنتيت Fe_3C	١ سبيكة الخارصين والنحاس (يترسب النحاس الأحمر) ٢ سبيكة الحديد الصلب (يترسب الكربون الأسود)	١ سبيكة النيكل مع الصلب (نيكل + حديد + كربون) لأنها مقاومة للأحماض ٢ سبيكة النحاس والذهب

سبيكة الحديد والنحاس تذوب جزئيًا في كل من الأحماض المعدنية المخففة حيث يذوب الحديد فقط، وأيضًا حمض النيتريك المركز حيث يذوب النحاس فقط بسبب الخمول الكيميائي للحديد

التطبيق

يمكن التمييز بين سبيكتى الحديد والكربون البينية والبينفلزية عن طريق إضافة حمض معدنى مخفف؛ حيث .....

(أ) تذوب السبيكة البينية كليًا، وتذوب السبيكة البينفلزية جزئيًا
(ب) تذوب السبيكة البينية جزئيًا، وتذوب السبيكة البينفلزية كليًا
(جـ) لا تذوب السبيكة البينية، وتذوب السبيكة البينفلزية جزئيًا
(د) تذوب السبيكة البينية كليًا، ولا تذوب السبيكة البينفلزية

الإجابة : (ب)
السبيكة البينية المكونة من الحديد والكربون (الحديد الصلب) تذوب جزئيًا عند إضافة حمض معدنى مخفف؛ حيث يذوب الحديد ولا يذوب الكربون؛ ولذا يتم استبعاد الاختيارات (أ)، (جـ)، (د) والإجابة الصحيحة (ب).

اختبر نفسك

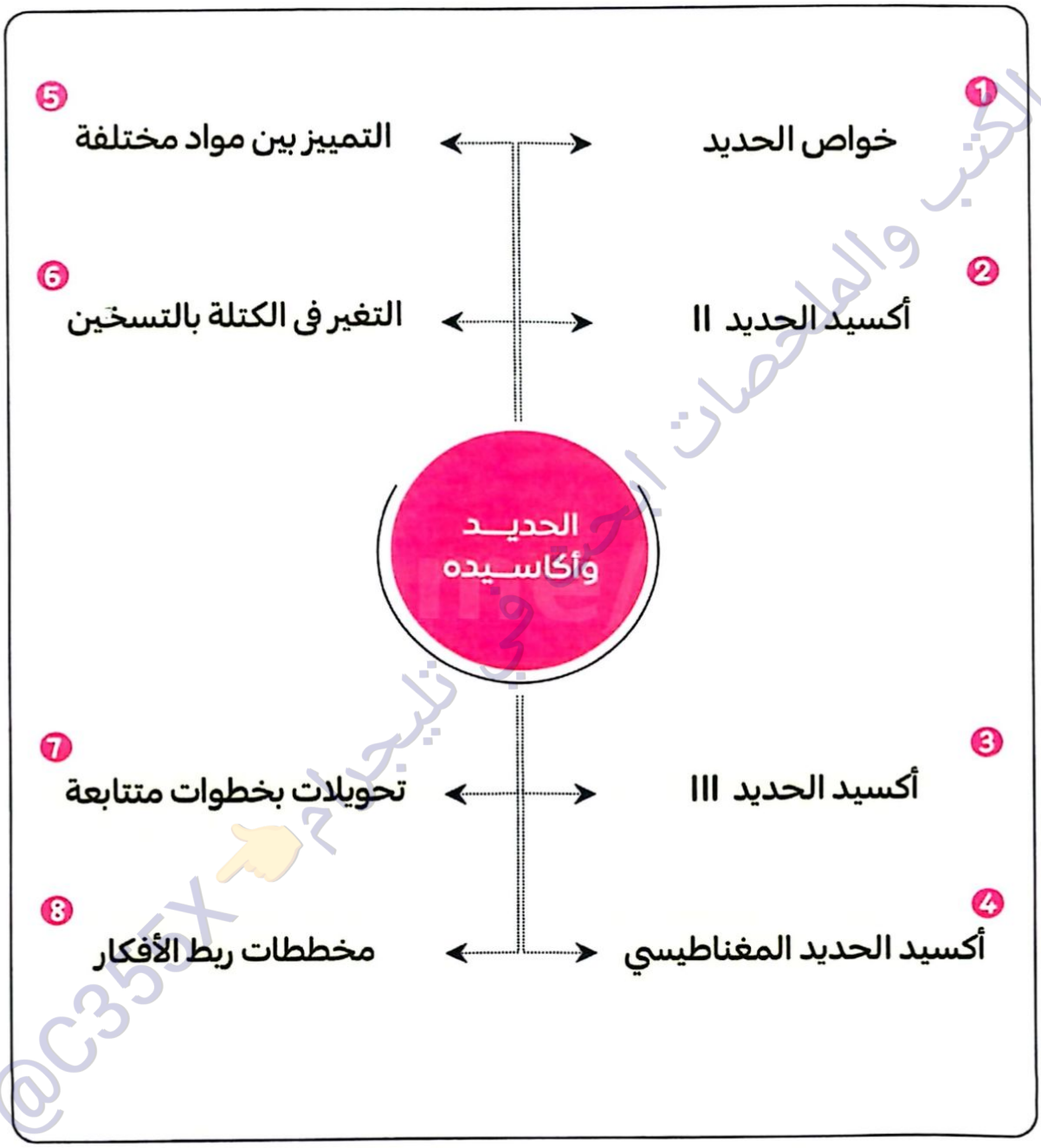
١١ سبيكتان (A، B) تتكون كل سبيكة من عنصرين من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
- السبيكة A : تتكون من عنصر X انتقالى، عنصر Y غير انتقالى، وتستخدم فى تغطية المقابض الحديدية.
- السبيكة B : تتكون من عنصر Z انتقالى يحتوى على 4 إلكترونات مفردة فى أوربيتالاته وعنصر Y غير انتقالى.

يمكن التمييز بين السبيكتين A، B عن طريق .....

(أ) إضافة حمض HCl مخفف فتذوب السبيكة A كليًا و B جزئيًا
(ب) إضافة حمض HCl مخفف فتذوب السبيكة B كليًا و A جزئيًا
(جـ) إضافة حمض HNO_3 مركز فتذوب السبيكة B كليًا و A جزئيًا
(د) إضافة حمض H_2SO_4 مخفف فتذوب B جزئيًا و A كليًا

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: الحديد وأكاسيده



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 خواص الحديد

الخواص الفيزيائية للحديد

1. يسهل تشكيله (لين نسبيًا)
2. قابل للسحب والطرق
3. له خواص مغناطيسية
4. درجة انصهاره مرتفعة 1538
5. كثافته مرتفعة $7.87\ g/cm^3$

الخواص الكيميائية للحديد (Fe)

- $Fe_2(SO_4)_3 + FeSO_4 + SO_2 + H_2O$ ← H_2SO_4 conc, Δ
- $FeSO_4 + H_2$ ← H_2SO_4 dil
- Fe_3O_4 ← O_2, 500°C
- $FeCl_2 + H_2$ ← HCl dil
- FeS ← S, Δ
- $Fe_3O_4 + H_2$ ← $H_2O_{(v)}$, 500° C
- $FeCl_3$ ← Cl_2, Δ
- HNO_3 conc

تتكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الحديد تحميه من استمرار التفاعل (ظاهرة الخمول الكيميائي) ويمكن إزالة هذه الطبقة بالحك أو باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أي العبارات الآتية غير صحيحة عن خواص الحديد؟

(أ) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III ؛ لأن غاز الكلور عامل مؤكسد
(ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة، وينتج خليط من محاليل الأملاح الثنائية والثلاثية
(جـ) يتفاعل وهو مسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء مكونًا أكسيد الحديد II أسود
(د) يكون طبقة من الأكسيد غير مسامية عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه

الإجابة : (ب)
يتفاعل الحديد مع الأحماض المخففة، وينتج أملاح حديد II ويتصاعد غاز الهيدروجين، ولا يتكون أملاح حديد III ؛ لأن غاز الهيدروجين الناتج عامل مختزل قوى؛ لذا الإجابة الصحيحة (ب) .

اختبر نفسك

(12) أى مما يلى صحيح عند تفاعل الحديد مع اللافلزات فى الظروف المناسبة ؟

(أ) يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد II ؛ لأن الكبريت عامل مؤكسد قوى
(ب) يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد III ؛ لأن الكبريت عامل مؤكسد ضعيف
(جـ) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد II ؛ لأن الكلور عامل مؤكسد ضعيف
(د) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III ؛ لأن الكلور عامل مؤكسد قوى

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

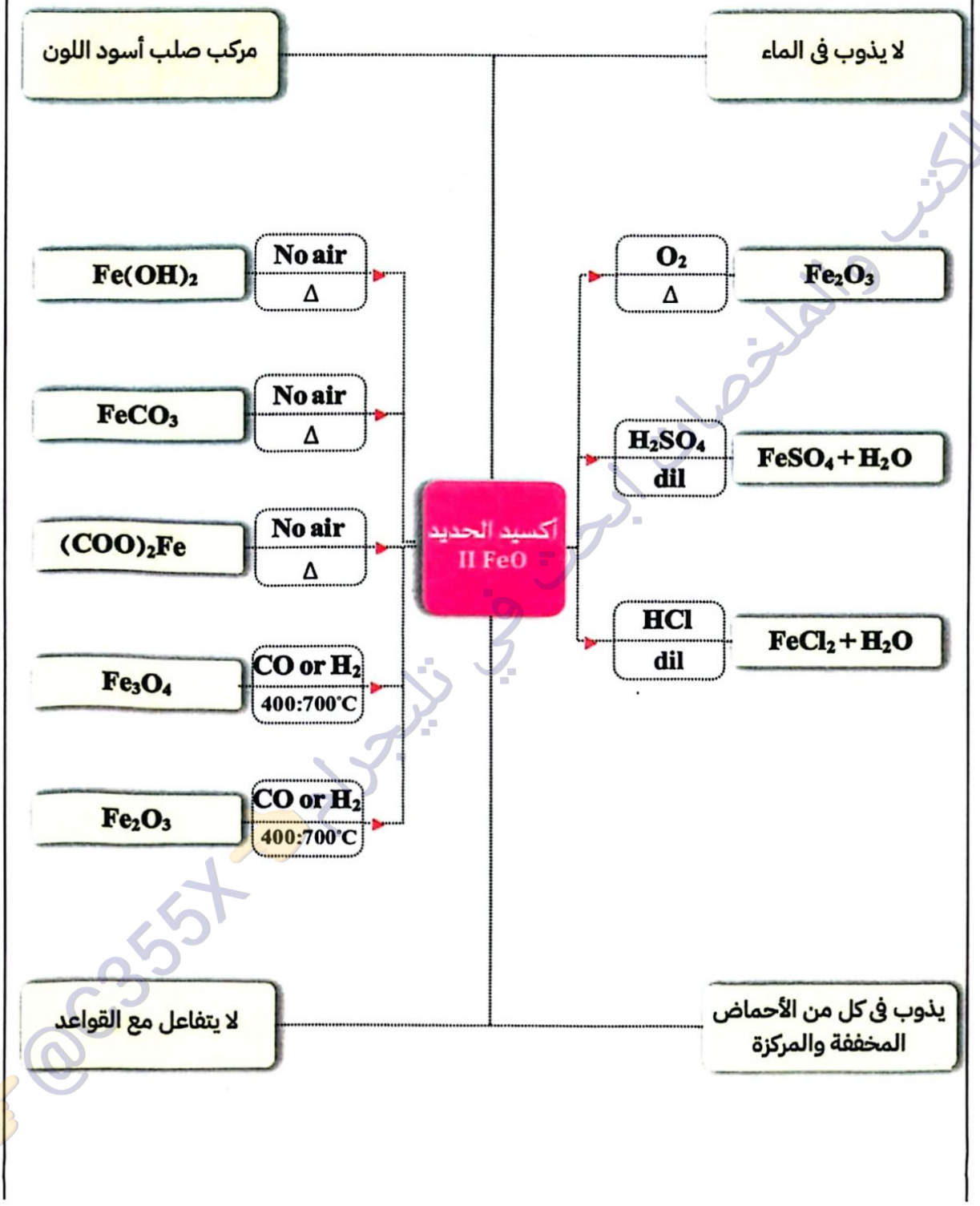
المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكـــرة 2 أكسيد الحديد II تحضيره وخواصه



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أى العمليات التالية لا ينتج عنها أكسيد الحديد II ؟

(أ) تحميص الليمونيت ثم اختزال الناتج عند 500°C

(ب) تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء الجوى

(جـ) تسخين كربونات الحديد II بمعزل عن الهواء الجوى

(د) تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف، ثم تسخين الناتج

الإجابة : (د)

يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف لينتج كبريتات الحديد II وعند تسخينها تنحل بالحرارة وتنتج أكسيد حديد III وغازى SO_2 , SO_3 ؛ لذا الإجابة (د) .

اختبر نفسك

13 يمكن الحصول على أكسيد الحديد II عن طريق .....

(أ) تسخين أكسالات الحديد II فى الهواء الجوى

(ب) اختزال خام الهيماتيت عند درجة حرارة 500°C

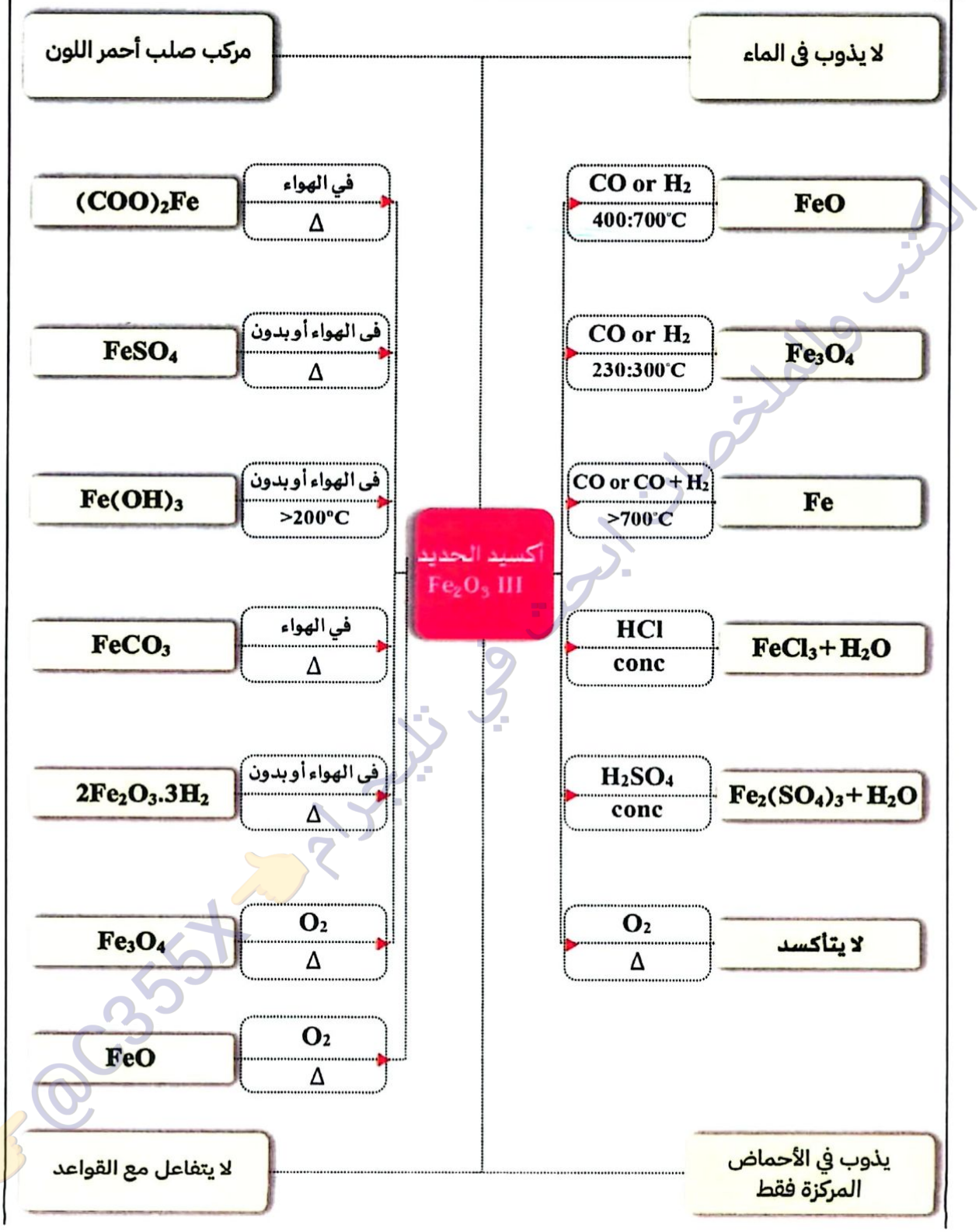
(جـ) أكسدة خام المجنيتيت

(د) تحميص خام السيدريت

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 3 أكسيد الحديد III تحضيره وخواصه



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أى العمليات التالية صحيحة للحصول على أكسيد الحديد الأحمر ؟ (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) تسخين الحديد فى الهواء لدرجة الاحمرار لفترة قصيرة
(ب) إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى أكسيد الحديد II ثم تسخين الناتج
(جـ) تسخين كربونات الحديد II بمعزل عن الهواء الجوى
(د) إمرار بخار الماء الساخن على الحديد المسخن عند 500°C

الإجابة : (ب)
يمكن الحصول على أكسيد الحديد III (الأحمر) من تفاعل أكسيد الحديد II مع حمض الكبريتيك المخفف لينتج كبريتات الحديد II ، ثم تسخينها؛ حيث تنحل بالحرارة وتنتج أكسيد حديد III وغازى SO_2 , SO_3 ؛ لذا الإجابة (ب) .

اختبر نفسك

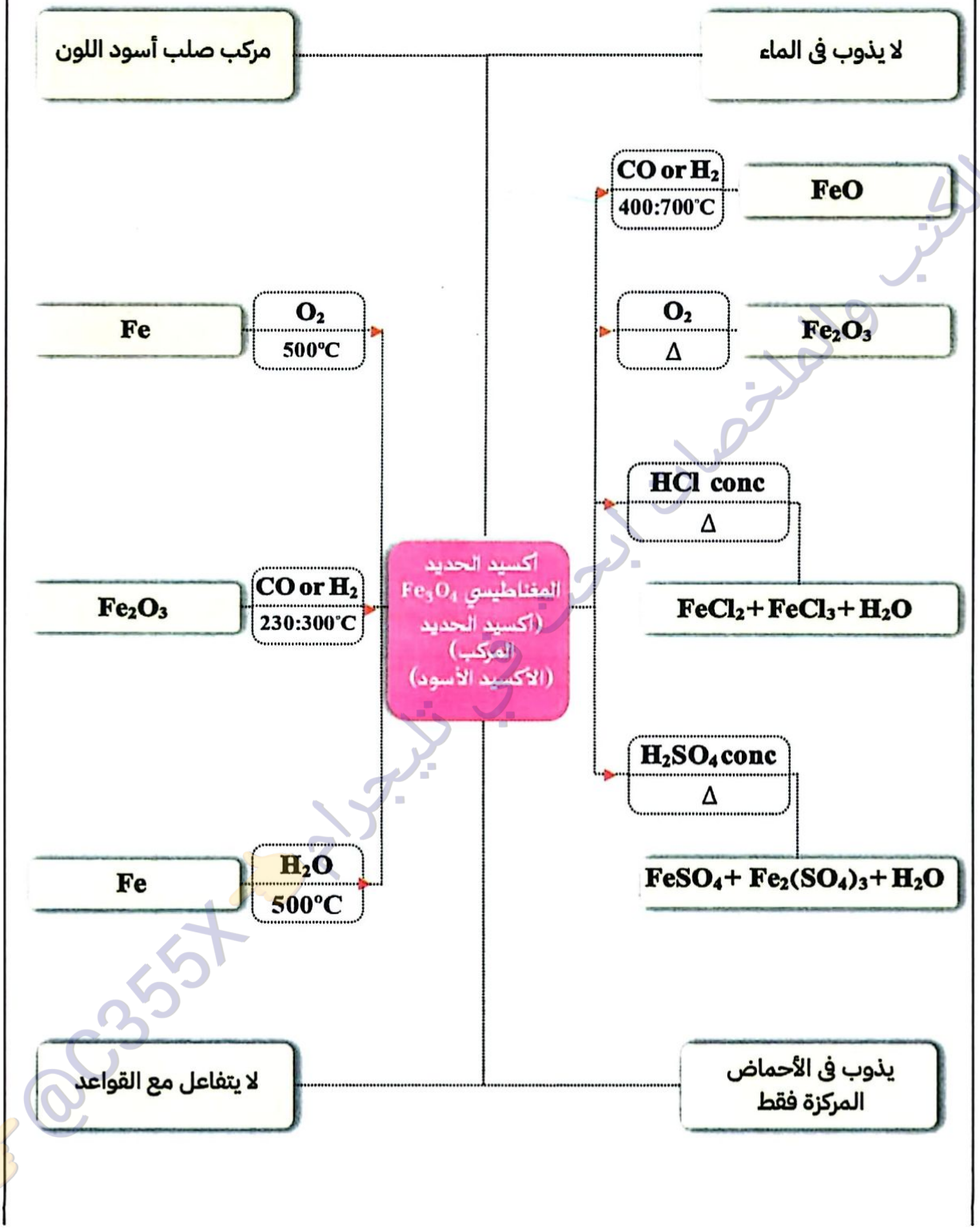
14 يمكن الحصول على أكسيد الحديد III عن طريق كلٍّ مما يأتى ماعدا .....

(أ) تسخين أكسالات الحديد II فى الهواء الجوي
(ب) تسخين هيدروكسيد الحديد III الصلب لأقل من 200 °C
(جـ) تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف وتسخين الناتج
(د) تسخين أكسيد الحديد المغناطيسى فى الهواء

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 4 أكسيد الحديد المغناطيسي تحضيره وخواصه



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

يمكن الحصول على أكسيد الحديد المختلط من أكسيد الحديد الذى يتفاعل مع الأحماض المخففة عن طريق .....

(أ) عمليتى أكسدة متتاليتين
(ب) عملية أكسدة ثم عملية اختزال
(جـ) عملية أكسدة واحدة فقط
(د) عمليتى اختزال متتاليتين

الإجابة : (ب)
يمكن الحصول على أكسيد الحديد المغناطيسى (المختلط) من أكسيد الحديد II (الذى يتفاعل مع الأحماض المخففة) عن طريق أكسدة أكسيد الحديد II لتكوين أكسيد الحديد III ثم اختزال الأخير عند درجة حرارة 300 °C : 230 ؛ لذا الإجابة (ب) .

اختبر نفسك

15 يمكن تحضير أكسيد الحديد المغناطيسى عن طريق كل مما يأتى ماعدا .....

(أ) إمرار $H_{2(g)}$ على Fe_2O_3 عند 250 °C
(ب) إمرار $H_2O_{(v)}$ على $Fe_{(s)}$ عند 500 °C
(جـ) تسخين $Fe_{(s)}$ بشدة فى الهواء الجوى
(د) تسخين $FeO_{(s)}$ بشدة فى الهواء الجوى

كل ملخصات تالتة ثانوي والكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 5 التمييز بين مواد مختلفة

الكاشف	برادة حديد	أكسيد حديد III أو أكسيد حديد مغناطيسى
حمض مخفف	يتصاعد غاز الهيدروجين الذى يشتعل بفرقعة	لا يحدث تفاعل
حمض الكبريتيك المركز	يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) ذو الرائحة النفاذة الذى يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم	لا يتصاعد غاز SO_2

الكاشف	برادة حديد	أكسيد حديد II
حمض مخفف مثل dil.HCl	يتصاعد غاز H_2 الذي يشتعل بفرقعة	لا يتصاعد غاز H_2

الكاشف	حمض الكبريتيك المخفف	حمض الكبريتيك المركز
برادة حديد	يتصاعد غاز H_2 الذى يشتعل بفرقعة	يتصاعد غاز SO_2 يخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم
أكسيد حديد III أو مغناطيسى	لا يذوب الأكسيد	يذوب الأكسيد

الكاشف	حمض النيتريك المركز	حمض الكبريتيك المركز
برادة حديد	تتكون طبقة من الأكسيد على سطح الفلز تمنع استمرار التفاعل (خمول)	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم

الكاشف	أكسيد الحديد II	أكسيد الحديد III أو أكسيد الحديد المغناطيسي
حمض مخفف مثل dil.HCl	يذوب	لا يذوب

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

يمكن استخدام برادة الحديد فى التمييز بين كل من ..... (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

(أ) حمض الكبريتيك المركز، وحمض النيتريك المركز
(ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف، وحمض الكبريتيك المخفف
(جـ) كبريتات حديد II وكبريتات حديد III
(د) أكسيد حديد III وكبريتات حديد III

الإجابة : (أ)

طريقة التمييز	حمض النيتريك المركز	حمض الكبريتيك المركز
إضافة برادة حديد	تتكون طبقة من الأكسيد على سطح الفلز تمنع استمرار التفاعل (خمول)	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم

اختبر نفسك

16 يمكن استخدام قطعة الحديد فى التمييز بين كل زوج من أزواج المحاليل التالية، ماعدا .....

(أ) حمض الكبريتيك المركز، حمض الكبريتيك المخفف
(ب) حمض الكبريتيك المخفف، حمض الهيدروكلوريك المخفف
(جـ) حمض الكبريتيك المركز، حمض النيتريك المركز
(د) حمض النيتريك المركز، حمض الهيدروكلوريك المخفف

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

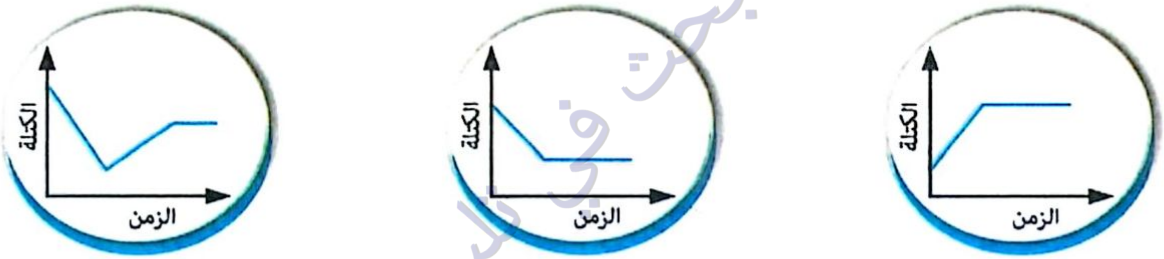
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام@C355X

فكـــرة 6 التغير في الكتلة بالتسخين

عنـــد تســـخين

1. الحديد وأكسيد الحديد II وأكسيد الحديد المغناطيسى في الهواء
2. الليمونيت أو هيدروكسيد الحديد III أو كبريتات الحديد II أو السيدريت بمعزل عن الهواء أو أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء
3. السيدريت أو أكسالات الحديد II فى الهواء (تحميص)

1	2	3
تـزداد الكتلـة	تقـل الكتلـة	تقـل الكتلـة



التطبيق

عند تسـخين المركبات (FeO , Fe_3O_4 , $FeCO_3$) كل على حدة بشـدة فى الهواء الجوى، ومقارنة كتلة الناتج الصلب بعد التسخين فإن ..... [Fe = 56 , C = 12 , O = 16]

(تجريبى مايو ٢٠٢١)

(أ) كتلة $FeCO_3$ تزداد، وكتلة FeO تقل
(ب) كتلة $FeCO_3$ تقل، وكتلة Fe_3O_4 تزداد
(جـ) كتلة $FeCO_3$ تزداد، وكتلة Fe_3O_4 لا تتأثر
(د) كتلة Fe_3O_4 لا تتأثر، وكتلة FeO تزداد

الإجابة : (ب)

عند تسخين $FeCO_3$ في الهواء تقل كتلته ويتحول إلى Fe_2O_3، وعند تسخين Fe_3O_4 في الهواء تزداد كتلته ويتحول إلى Fe_2O_3

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

17 أى التغيرات الآتية متوقعة عند تسخين أكسيد الحديد المغناطيسى فى الهواء ؟
[Fe= 56, O= 16]

	اللون	نسبة الحديد	الكتلة
أ	يتغير	تقل	تزداد
ب	يتغير	تزداد	تقل
جـ	لا يتغير	تزداد	تزداد
د	لا يتغير	تقل	تقل

فكرة 7 تحويلات بخطوات متتابعة

التطبيق

أى الخطوات التالية تعتبر صحيحة للحصول على هيدروكسيد الحديد III من أكسيد الحديد II ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

أ التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة أعلى من 700°C – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

ب إضافة حمض الهيدرو كلوريك – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم – التسخين بمعزل عن الهواء

جـ التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة 400°C – إضافة حمض الكبريتيك المخفف – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

د التسخين الشديد فى الهواء – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

الإجابة : د
عند تسخين أكسيد الحديد II فى الهواء يتكون أكسيد الحديد III الذى عند تفاعله مع حمض الكبريتيك المركز الساخن يتكون كبريتات الحديد III الذى يضاف إليه محلول هيدروكسيد الأمونيوم فيتكون هيدروكسيد الحديد III .

اختبر نفسك

18 للحصول على أكسيد حديد مغناطيسى من كلوريد الحديد III ، فإن العمليات التى يجب إجراؤها على الترتيب هى ..... (دور أول ٢٠٢١)

أ التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك – الأكسدة – الاختزال

ب التفاعل مع محلول قلوى – التفكك الحرارى – الاختزال

جـ الأكسدة – الاختزال – التفكك الحرارى

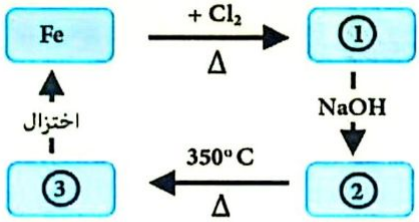
د التفكك الحرارى – الأكسدة – التفاعل مع محلول قلوى

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 8 مخططات ربط الأفكار

التطبيق

1 ادرس المخطط التالى : (تجريبى مايو ٢٠٢١)

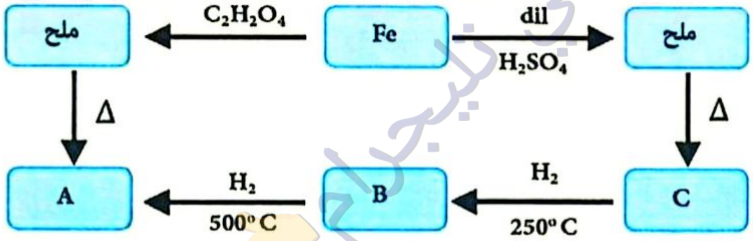


المركبات 1 ، 2 ، 3 هى على الترتيب .....

الاختيارات	المركب (1)	المركب (2)	المركب (3)
(أ)	$FeCl_3$	$Fe(OH)_3$	Fe_2O_3
(ب)	$FeCl_2$	Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$
(جـ)	$FeCl_2$	FeO	$Fe(OH)_2$
(د)	$FeCl_3$	Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$

الإجابة : (أ)
عند تسخين الحديد مع الكلور يتكون كلوريد الحديد III (المركب 1) ؛ لأن الكلور عامل مؤكسد قوى، وعند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى كلوريد الحديد III يتكون هيدروكسيد الحديد III (المركب 2) ، وعند تسخين هيدروكسيد الحديد III عند 350 °C يتكون أكسيد الحديد III (المركب 3).

2 المخطط التالى يوضح تفاعلات الحديد و أكاسيده فى الظروف المناسبة لها : (دور أول ٢٠٢٣)



أى الاختيارات الآتية يعبر عن كل من (A) ، (B) ، (C) ؟

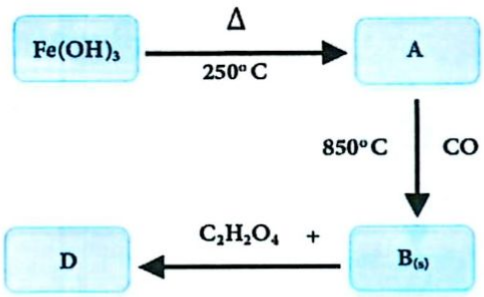
	C	B	A
(أ)	Fe_2O_3	FeO	Fe_3O_4
(ب)	Fe_2O_3	Fe_3O_4	FeO
(جـ)	Fe_3O_4	Fe_2O_3	FeO
(د)	FeO	Fe_3O_4	Fe_2O_3

الإجابة : (ب) عند تفاعل Fe مع حمض الأكساليك ($C_2H_2O_4$) يتكون ملح أكسالات الحديد II عند تسخينه يتكون FeO (المركب A) وعند تفاعل Fe مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون ملح كبريتات الحديد II عند تسخينه يتكون Fe_2O_3 (المركب C) عند اختزاله بالهيدروجين عند 250 °C يتكون Fe_3O_4 (المركب B)

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

19 المخطط المقابل يوضح بعض التفاعلات التى تحـــدث فى الظـــروف المناسبة لـها :
أى من الاختيـــارات التالية صحيحـــة ؟



(أ) عند تسخين المركب D فى الهواء يصبح لونه أسود
(ب) عند تسخين المركب D فى الهواء ينتج المركب A
(جـ) عند تفاعل B مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III
(د) عند تفاعل A مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III

20 من المخطط المقابل، أى مما يلى صحيح ؟

	نواتج العملية (1)	نواتج العملية (2)
(أ)	Fe_2O_3	Fe_3O_4
(ب)	Fe_2O_3	$Fe_3O_4 + FeO$
(جـ)	Fe_3O_4	FeO
(د)	Fe_3O_4	$Fe_3O_4 + Fe_2O_3$

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

كل الكتب والملخصات ومذكرات المدرسين موجوده على قناة الواتساب او التليجرام

انضم لقناة الواتساب
👇 اضغط هنا 👇

انضم لقناة التليجرام
👇 اضغط هنا 👇

او اكتب في بحث التليجرام 👇 C355X

معسكر لم المنهج بالكامل
مجانا مراجعة نهائية وليالي
امتحان ✅ 👇 اضغط هنا 👇

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈@C355X👉

الباب 2 التحليل الكيميائي

الجزء الأول: التحليل الكيفي

- الكشف عن الأنيونات
- الكشف عن الكاتيونات

الجزء الثاني: التحليل الكمي

- التحليل الكمي الجمي [عملية المعايرة]
- التحليل الكمي الكتلي [طريقتي التطاير والترسيب]

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

في هذا الجزء سوف نتعرف على أفكار:

الكشف عن الأنيونات

الكشف عن الكاتيونات

@C355X 👈 تليجرام

👉 @C355X

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب

اضغط هنا

او ابحث في تليجرام C355X

Watermarkly

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

مجموعة الأفكار في درس الكشف عن الأنيونات

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 1 تقسيم الأحماض حسب ثباتها والأساس العلمي للكشف عن الأنيونات

تقسيم الأحماض حسب ثباتها الحراري

- تتناسب درجة غليان الحمض تناسبًا طرديًا مع درجة ثباته الحراري (الحمض الأعلى في درجة الغليان هو الأكثر ثباتًا).
- تتناسب درجة تطاير الحمض تناسبًا عكسيًا مع درجة ثباته الحراري (الحمض الاقل تطايرًا هو الأكثر ثباتًا).

الحمض الأكثر ثباتًا يستطيع طرد الحمض الأقل ثباتًا من أملاحه الصلبة على هيئة غاز يمكن التعرف عليه

عند طرد الأحماض متوسطة الثبات من أملاحها الصلبة على هيئة غازات يلزم التسخين.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

(X)، (Y) حمضان : الحمض (X) يمكن استخدامه فى الكشف عن أنيون الحمض (Y) فى أملاحه، فإن أنيونات الأحماض (X)، (Y) هما..... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) أنيون الحمض (X) : كلوريد – أنيون الحمض (Y) : نيتريت

(ب) أنيون الحمض (X) : كلوريد – أنيون الحمض (Y) : كبريتات

(جـ) أنيون الحمض (X) : نيتريت – أنيون الحمض (Y) : نترات

(د) أنيون الحمض (X) : نترات – أنيون الحمض (Y) : كبريتات

الإجابة: (أ)

حمض الهيدروكلوريك (X) (المشتق منه أنيون الكلوريد) أكثر ثباتًا من حمض النيتروز (Y) (المشتق منه أنيون النيتريت)؛ لذا يستطيع الكشف عن أنيون النيتريت؛ لذا الإجابة الصحيحة (أ) ولكن حمض الهيدروكلوريك أقل ثباتًا من حمض الكبريتيك؛ لذا يستبعد الاختيار (ب) ، وحمض النيتروز أقل ثباتًا من حمض النيتريك؛ لذا يستبعد الاختيار (جـ) ، حمض النيتريك أقل ثباتًا من حمض الكبريتيك؛ لذا يستبعد الاختيار (د)

اختبر نفسك

1 (X)، (Y) حمضان، الحمض (X) لا يمكن استخدامه في الكشف عن أنيون الحمض (Y) في أملاحه، فإن أنيونات الأحماض (Y)، (X) قد تكون .....

(أ) أنيون الحمض (X) : كلوريد ، أنيون الحمض (Y) : نيتريت

(ب) أنيون الحمض (X) : كلوريد ، أنيون الحمض (Y) : كبريتات

(جـ) أنيون الحمض (X) : كبرتيات ، أنيون الحمض (Y) : كربونات

(د) أنيون الحمض (X) : بروميد ، أنيون الحمض (Y) : ثيوكبريتات

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 2 تقسيم الأنيونات لثلاث مجموعات (مجموعة dil HCl ، مجموعة conc H_2SO_4 ، مجموعة محلول $BaCl_2$)

مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك (HCl) المخفف

- الكربونات (CO_3^{2-})
- البيكربونات (HCO_3^-)
- الكبريتيت (SO_3^{2-})
- الكبريتيد (S^{2-})
- الثيوكبريتات $(S_2O_3^{2-})$
- النيتريت (NO_2^-)

مجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز

- الكلوريد (Cl^-)
- البروميد (Br^-)
- اليوديد (I^-)
- النترات (NO_3^-)

مجموعة أنيونات محلول كلوريد الباريوم

- الكبريتات SO_4^{2-}
- الفوسفات PO_4^{3-}

التطبيق

بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة أملاح صلبة (A)، (B)، (C) كل على حدة تصاعد غاز فى حالة (A) وتصاعد غاز وتكون راسب فى حالة (B) ولم يحدث تفاعل فى حالة (C)، فإن أنيونات الأملاح (A)، (B)، (C) هى..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) $A: NO_2^-, B: S_2O_3^{2-}, C: SO_4^{2-}$
ب) $A: NO_3^-, B: S^{2-}, C: PO_4^{3-}$
جـ) $A: Cl^-, B: S_2O_3^{2-}, C: SO_4^{2-}$
د) $A: CO_3^{2-}, B: NO_3^-, C: PO_4^{3-}$

الإجـابة: أ

أنيونى الملحين A, B من أنيونات مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف وأنيون الملح C ليس من أنيونات مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف؛ لذا تُستبعد الاجابات ب ، جـ ، د ؛ لأن أنيونى النترات والكلوريد ليست من أنيونات مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف، عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف لأنيون الملح A (نيتريت) تصاعد غاز فقط وعند إضافته للأنيون B (ثيوكبريتات) تصاعد غاز وتكون راسب؛ لذا الاجابة الصحيحة أ

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

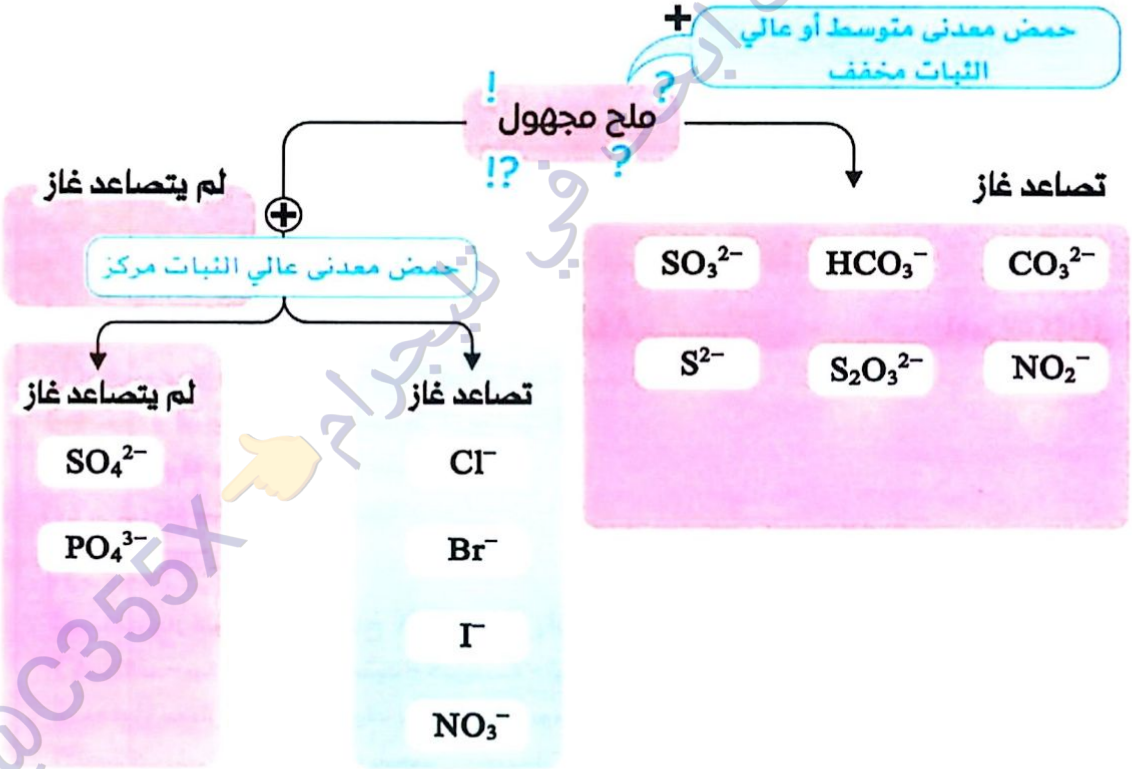
❷ بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة أملاح صلبة (A، B، C) كل على حدة :
- فى حالة (A) تصاعد غاز عديم اللون.
- فى حالة (B) تصاعد غاز يتأكسد فى الهواء.
- فى حالة (C) لم يحدث تفاعل.

(دور أول ٢٠٢٥)

أى مما يلى يعبر عن أنيونات هذه الأملاح؟

① (A): NO_2^- ، (B): $S_2O_3^{2-}$ ، (C): SO_3^{2-}
ب (A): CO_3^{2-} ، (B): NO_2^- ، (C): PO_4^{3-}
ج (A): SO_4^{2-} ، (B): NO_2^- ، (C): CO_3^{2-}
د (A): CO_3^{2-} ، (B): SO_3^{2-} ، (C): PO_4^{3-}

فكرة 3 استنتاج أنيون ملح مجهول من خلال تجربة أساسية أو تجربة تأكيدية



Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 أى الأملاح التالية يعطى غازًا واحدًا عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إليه في حالته الصلبة؟ (دور أول ٢٠٢٤)

أ $NaNO_3$ ب $NaCl$ ج $NaBr$ د NaI

الإجابة: ب

إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز واحد، وهو غاز كلوريد الهيدروجين؛ لذا الإجابة ب .

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc. / \Delta} 2HCl_{(g)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح نترات الصوديوم أو بروميد الصوديوم أو يوديد الصوديوم يتصاعد أكثر من غاز؛ فنستبعد الاختيارات أ ، ج ، د .

أ $2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc. / \Delta} 2HNO_{3(\ell)} + Na_2SO_{4(aq)}$

$$4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(v)} + O_{2(g)} + 4NO_{2(g)}$$

ج $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc. / \Delta} 2HBr_{(g)} + Na_2SO_{4(aq)}$

$$2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc.} 2H_2O_{(\ell)} + Br_{2(v)} + SO_{2(g)}$$

د $2NaI_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc. / \Delta} 2HI_{(g)} + Na_2SO_{4(aq)}$

$$2HI_{(g)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc.} 2H_2O_{(\ell)} + I_{2(v)} + SO_{2(g)}$$

---

2 فى المعادلة الكيميائية التالية:

$$\text{ملح} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + X_{(g)}$$

أي من العبارات الآتية تعبر عن الغاز الناتج (X) ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

أ يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة

ب يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II

ج يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا

د يزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

الإجابة: أ

تصاعد غاز دليل على أن الملح X يحتوى على أنيون لحمض أقل ثباتاً من حمض الهيدروكلوريك (كربونات - بيكربونات - كبريتيد - كبريتيت - ثيوكبريتات - نيتريت)، ومن وزن المعادلة نلاحظ أن معامل حمض الهيدروكلوريك يساوى 2 ويوجد 3 نواتج فى المعادلة، وبالتالى يحتمل أن يكون الأنيون كبريتيت أو كربونات، وبفحص الاختيارات نجد أن الاختيار أ هو الإجابة الصحيحة؛ فعند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف على ملح كبريتيت الصوديوم يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت الذى يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

$$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$$

بينما الاختيار (ب) يعبر عن غاز كبريتيد الهيدروجين (مستبعد)، الاختيار (جـ) يعبر عن أبخرة البروم (مستبعد)، الاختيار (د) يعبر عن أبخرة اليود (مستبعد).

اختبر نفسك

3 أى من الأملاح التالية ينتج خليطًا من الغازات عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن؟

(أ) نترات الكالسيوم (ب) كربونات الماغنيسيوم
(جـ) كبريتات الصوديوم (د) كلوريد الباريوم

4 بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة أملاح صلبة (A، B، C) كلٍ على حدة حدث تفاعل كيميائي في حالة الملحين A، B كما هو مبين في التفاعلات التالية، ولم يحدث تفاعل في حالة الملح C

$$A_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + X_{(g)} + Y_{(s)}$$
$$B_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + Z_{(g)}$$

فإن أنيونات A، B، C هي .....

(أ) SO_4^{2-} : C ، $S_2O_3^{2-}$: B ، NO_2^- : A
(ب) PO_4^{3-} : C ، S^{2-} : B ، $S_2O_3^{2-}$: A
(جـ) SO_4^{2-} : C ، SO_3^{2-} : B ، $S_2O_3^{2-}$: A
(د) PO_4^{3-} : C ، NO_3^- : B ، $S_2O_3^{2-}$: A

فكرة 4

التعرف على بعض الغازات من خلال خواصها (اللون - الرائحة - تكوين راسب ذو لون مميز مع كاشف معين)

غازات ملونة	غازات لها روائح مميزة
I_2 أبخرة بنفسجية تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا	NH_3 رائحة نفاذة
Br_2 أبخرة برتقالية حمراء تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا	H_2S رائحة كريهة
NO_2 أبخرة بنية حمراء	SO_2 رائحة نفاذة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 عند إضافة HCl مخفف إلى ملحين (A)، (B) كل على حدة، مع الملح (A) تصاعد غاز عديم اللون والرائحة، ومع الملح (B) تصاعد غاز عديم اللون يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى بنى محمر، فإن أنيونات الملحين (A)، (B) هما..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ $A: HCO_3^-, B: NO_3^-$ ب $A: SO_3^{2-}, B: NO_3^-$
ج $A: CO_3^{2-}, B: NO_2^-$ د $A: S^{2-}, B: NO_2^-$

الإجابة: ج

الغاز A عديم الرائحة؛ فنستبعد الاختيار ب ؛ لأن غاز ثاني أكسيد الكبريت نفاذ الرائحة، و نستبعد الاختيار د ؛ لأن غاز كبريتيد الهيدروجين كريه الرائحة، وبالتالي فمن المؤكد أن الغاز A هو غاز ثانى أكسيد الكربون، الغاز (B) عديم اللون يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى اللون البنى المحمر هو غاز أكسيد النيتريك المتصاعد عند الكشف عن أنيون النتريت وليس أنيون النترات؛ فنستبعد الاختيار أ وبالتالى الإجابة الصحيحة هى ج .

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$
$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$
$$3HNO_{2(aq)} \rightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$
$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

---

2 عند إضافة حمض H_2SO_4 المركز الساخن إلى كل من الأملاح الصلبة A، B، C، D كل على حدة تحدث المشاهدات الموضحة بالجدول :

الملح	الغاز المتصاعد أو الأبخرة المتصاعدة
A	غاز عديم اللون ويكوّن سُحب بيضاء مع ساق مبللة بـ NH_4OH
B	أبخرة برتقالية حمراء تُصفر ورقة مبللة بالنشا
C	أبخرة بنفسجية تُزرق ورقة مبللة بالنشا
D	أبخرة بنية حمراء تزداد بإضافة خراطة نحاس

أى مما يلى يُعد صحيحًا؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

أ (B) : ملح بروميد، (C) : ملح نترات ب (A) : ملح كلوريد، (D) : ملح يوديد
ج (D) : ملح نترات، (C) : ملح بروميد د (A) : ملح كلوريد، (D) : ملح نترات

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: (د)

الغاز المتصاعد من الملح A هو غاز كلوريد الهيدروجين (يكونّ سحُب بيضاء مع ساق مبللة بـ NH_4OH)، وبالتالى A ملح كلوريد، الغاز المتصاعد من الملح B هو أبخرة البروم (أبخرة برتقالية حمراء تُصفر ورقة مبللة بالنشا)، وبالتالى B ملح بروميد، الغاز المتصاعد من الملح C هو أبخرة اليود (أبخرة بنفسجية تزُرق ورقة مبللة بالنشا)، والملح C يوديد؛ فنستبعد الاختيارين (أ) ، (جـ) ، الغاز المتصاعد من الملح D هو غاز ثانى أكسيد النيتروجين (أبخرة بنية حمراء)، وبالتالى D ملح نترات؛ فنستبعد الاختيار (ب) وتكون الإجابة الصحيحة (د) .

اختبر نفسك

5 أضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف لملح صلب صيغته الكيميائية (A_2X) فتصاعد غاز يكون مع ورقة مبللة بمحلول (Y_2B) راسب أسود فإن الأنيون (Y) يكون..... (تجريبي يونيو ٢٠٢١)

(أ) CH_3COO^- (ب) S^{2-}

(جـ) SO_3^{-2} (د) HCO_3^-

6 عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى ملحين تصاعد مع أحدهما الغاز (X) الذى يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا، ومع الآخر تصاعد غاز (Y) يزرق ورقة مبللة بمحلول النشا، فإن الغازين هما..... (دور أول ٢٠٢١)

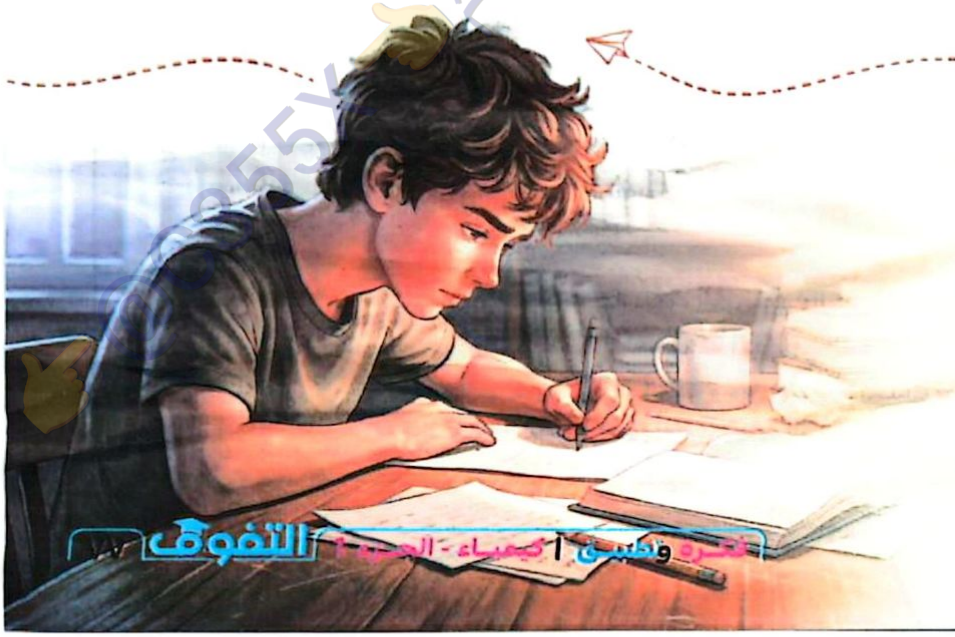
(أ) $(X): NO_{2(g)}, (Y): I_{2(v)}$

(ب) $(X): HBr_{(g)}, (Y): HI_{(g)}$

(جـ) $(X): HCl_{(g)}, (Y): Br_{2(v)}$

(د) $(X): Br_{2(v)}, (Y): I_{2(v)}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



دليلك السريع
لأفكار الامتحان
كتيب فكرة وتطبيق
الفهم أولاً .. ثم التطبيق
شرح مبسّط لأهم الأفكار
تطبيقات محلولة
الفيزياء - الاحياء

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 5 الكشف عن أنيونات الأملاح الصلبة والتمييز بينها باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف أو حمض الكبريتيك المركز

- للتمييز بين أنيونات الأملاح الصلبة الموجودة في مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف و حمض الكبريتيك المركز يستخدم كاشف المجموعة الأقل ثباتًا وهو حمض الهيدروكلوريك المخفف
- لا يمكن التمييز بين أملاح الكربونات والبيكربونات باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف و حمض الكبريتيك المركز لأن كلاهما ينتج نفس الغاز وهو غاز ثاني أكسيد الكربون

التطبيق

1 يمكن استخدام حمض الهيدروكلوريك للتمييز بين.....

أ) $Na_2CO_3 , NaHCO_3$ ب) $Na_2SO_4 , NaCl$
جـ) $Na_2S_2O_3 , NaCl$ د) Na_3PO_4 , NaI

الإجابة: جـ

يمكن استخدام حمض الهيدروكلوريك للتمييز بين الأملاح الصلبة لأنيونين من نفس المجموعة بشرط أن يعطى نواتج مختلفة مع كل منهما، وفى حالة الاختيار أ يتصاعد نفس الغاز (غاز ثانى أكسيد الكربون) فلا يستطيع التمييز العملى بين الكربونات والبيكربونات؛ فنستبعد الاختيار أ ، لا يعطى حمض الهيدروكلوريك نتيجة مع الكلوريد أو الكبريتات؛ فنستبعد الاختيار ب ، الإجابة الصحيحة هى جـ ؛ لأن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح الثيوكبريتات يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت مع تكون راسب أصفر من الكبريت، بينما لا يحدث تفاعل مع أنيون الكلوريد؛ لذا يستطيع التمييز العملى بينهما، لا يحدث تفاعل مع أى من اليوديد أو الفوسفات، وبالتالى لن يستطيع التمييز العملى بينهما؛ فنستبعد الاختيار د .

2 أى مما يلى يستخدم للتمييز بين الملح الصلب لكبريتيد الصوديوم وكبريتات الصوديوم؟ (دور أول ٢٠٢١)

أ) $AgNO_{3(aq)}$ ب) $Ca(OH)_{2(aq)}$
جـ) $HCl_{(aq)}$ د) $NaOH_{(aq)}$

الإجابة: جـ

∵ الملح صلب ∴ الكشف بالتجربة الأساسية، الكبريتيد والكبريتات فى مجموعتين مختلفتين وحمض الهيدروكلوريك المخفف (كاشف المجموعة الأقل في الثبات) يستطيع أن يكشف عن أنيون الكبريتيد؛ حيث يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين، بينما لا يحدث تفاعل مع ملح كبريتات الصوديوم، وبالتالى يمكنه التمييز العملى بينهما؛ لذا الإجابة الصحيحة جـ .

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

7 التفاعل التالي يمثل أحد التجارب التأكيدية لمحلول ملح صوديومي:

$$X_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgI_{(s)} + Y_{(aq)}$$

يمكن الكشف عن أنيوني المركبين (X ، Y) في أملاحهم الصلبة باستخدام .....

أ محلول كلوريد الباريوم
ب حمض الكبريتيك المخفف
جـ حمض الكبريتيك المركز الساخن
د حمض الهيدروكلوريك المخفف

8 لديك أزواج الأملاح التالية:

(1) نيتريت الصوديوم وكربونات الصوديوم (2) كبريتيت الصوديوم وكبريتات الصوديوم
(3) كبريتات البوتاسيوم وفوسفات البوتاسيوم (4) يوديد البوتاسيوم وكبريتات النحاس II

أى من الأزواج السابقة يمكن استخدام حمض الهيدروكلوريك المُخفف للتمييز بين كلٍ منهما على حدة؟

أ (1)، (3)
ب (1)، (2)
جـ (3)، (4)
د (2)، (4)

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

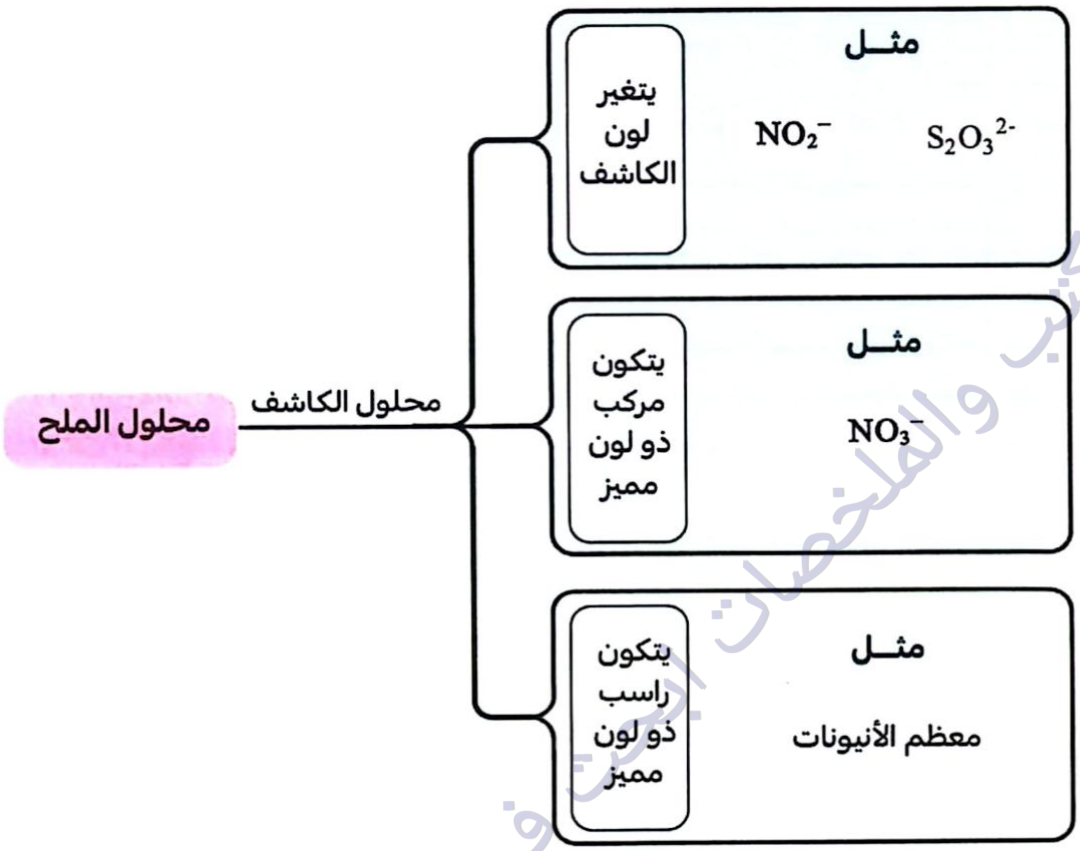
المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 6 الكشف عن أنيونات الأملاح فى محاليل أملاحها والتمييز بينها باستخدام الكواشف المناسبة



التطبيق

1 أنيون الملح الذى يتأكسد بالعوامل المؤكسدة ولا يكون راسبًا مع محلول كلوريد الماغنسيوم هو..... (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) نترات (ب) كربونات (جـ) بيكربونات (د) نيتريت

الإجابة: (د)

أنيون النيتريت قابل للأكسدة إلى نترات كما أنه لا يكون راسب مع كاتيون الماغنسيوم؛ لذا الإجابة (د).

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

2 من الجدول التالي :

الكاشف	أنيون محلول ملح 1	أنيون محلول ملح 2	أنيون محلول ملح 3
$MgSO_4$		راسب أبيض على البارد	
$AgNO_3$	راسب أسود		
محلول I_2			يزول اللون البني

فإن أنيونات الأملاح 1 ، 2 ، 3 على الترتيب هي .....

أ) $S_2O_3^{2-} / CO_3^{2-} / SO_3^{2-}$
ب) $SO_3^{2-} / CO_3^{2-} / S_2O_3^{2-}$
جـ) $S_2O_3^{2-} / CO_3^{2-} / S^{2-}$
د) $S^{2-} / S_2O_3^{2-} / SO_3^{2-}$

الإجـابة: جـ

أنيون المحلول (1) يكون راسب أسود مع محلول نترات الفضة ولذا يكون كبريتيد S^{-2} ، أنيون المحلول (2) تكون راسب أبيض على البارد مع محلول كبريتات الماغنسيوم ولذا يكون أنيون الكربونات CO_3^{-2} ، أنيون المحلول (3) يزيل لون محلول اليود البني ولذا يكون أنيون الثيوكبريتات والاجابة الصحيحة جـ

اختبر نفسك

9 أي أزواج الأنيونات التالية يمكن فصلها كل على حدة من محاليلها باستخدام محلول نترات الفضة على هيئة مركبات شحيحة الذوبان في الماء؟

أ) NO_3^-, CO_3^{-2}
ب) NO_3^-, Br^-
جـ) SO_3^{-2}, CO_3^{-2}
د) S^{-2}, NO_3^-

10 باستخدام الجدول المقابل لأربعة أملاح A، B، C، D

A	B	C	D
Na_2SO_3	NaCl	Na_2S	NaI

أي مما يلي يمكنه التمييز بين ملحي (A، B)، بين محلولي (C، D) ؟

أ) $NaOH_{(aq)} / AgNO_{3(aq)}$
ب) $AgNO_{3(aq)} / HCl_{(aq)}$
جـ) $AgNO_{3(aq)} / H_2S_{(g)}$
د) $H_2SO_{4(\ell)} / KOH_{(aq)}$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 7 استخدام كاشف واحد للكشف عن أكثر من أنيون

محلول نترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$

S^{2-} كبريتيد	SO_3^{2-} كبريتيت	I^- يوديد	PO_4^{3-} فوسفات	Br^- بروميد	Cl^- كلوريد
كبريتيد الفضة $Ag_2S_{(s)}$ راسب أسود	كبريتيت الفضة $Ag_2SO_{3(s)}$ راسب أبيض	يوديد الفضة $AgI_{(s)}$ راسب أصفر	فوسفات الفضة $Ag_3PO_{4(s)}$ راسب أصفر	بروميد الفضة $AgBr_{(s)}$ راسب أبيض مصفر	كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ راسب أبيض
يسود بالتسخين	لا يذوب في محلول النشادر	يذوب في محلول النشادر وحمض النيتريك	يذوب في محلول النشادر	يذوب ببطء في محلول النشادر	يذوب في محلول النشادر

أهمية كاشف محلول أسيتات الرصاص II

أسيتات الرصاص II

H_2S ← راسب أسود من PbS

SO_4^{2-} ← راسب أبيض من $PbSO_4$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 ثلاثة محاليل أملاح (A)، (B)، (C) أضيف إلى كل منهم على حدة محلول الملح (X) فتكون :

راسب أبيض يسود بالتسخين فى حالة (A).

راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر فى حالة (B).

راسب أصفر يذوب فى محلول النشادر فى حالة (C).

فإن أنيونات الأملاح (A) ، (B) ، (C) والكاشف (X) تكون..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ $X: AgNO_3 , A: SO_3^{2-} , B: PO_4^{3-} , C: I^-$

ب $X: KMnO_4 , A: I^- , B: SO_3^{2-} , C: PO_4^{3-}$

جـ $X: Na_2S_4O_6 , A: PO_4^{3-} , B: Cl^- , C: NO_3^-$

د $X: AgNO_3 , A: SO_3^{2-} , B: I^- , C: PO_4^{3-}$

الإجـابة: د

نترات الفضة يكون راسب أبيض يسود بالتسخين مع أنيون الكبريتيت ؛ فنستبعد الاختيارين ب ، جـ ، ويكون راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر مع أنيون اليوديد وراسب أصفر يذوب فى محلول النشادر مع أنيون الفوسفات؛ فنستبعد الإجابة أ ، وتكون الإجابة د .

---

2 عند إضافة محلول أسيتات الرصاص II إلى محلولى الملحين (A)، (B) كل على حدة :

فى حالة محلول الملح (A) يتكون راسب أبيض (دور ثان ٢٠٢٥)

فى حالة محلول الملح (B) يتكون راسب أسود

أى مما يلى يعبر عن أنيونى الملحين (A)، (B) ؟

أ $SO_3^{2-}: (B), SO_4^{2-}: (A)$ ب $S^{2-}: (B), SO_4^{2-}: (A)$

جـ $SO_4^{2-}: (B), S^{2-}: (A)$ د $S^{2-}: (B), NO_3^-: (A)$

الإجـابة: ب

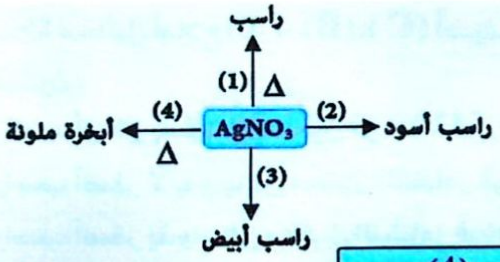
يكون كاتيون الرصاص II راسب أبيض مع أنيون الكبريتات (كبريتات الرصاص II)، كما يكون راسب أسود مع أنيون الكبريتيد (كبريتيد الرصاص II)؛ لذا الإجابة ب .

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

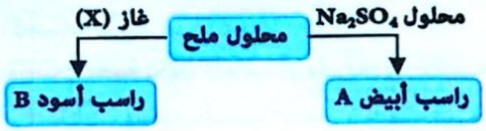
11 ادرس المخطط المقابل علمًا بأن التفاعلات حدثت فى الظروف المناسبة :



فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) ، (4) هى .....

	(1)	(2)	(3)	(4)
أ	Na_2S	Na_2SO_3	KCl	Conc. HCl
ب	Na_2SO_3	Na_2S	KCl	Conc. H_2SO_4
جـ	Na_3PO_4	KBr	NaCl	Conc. H_2SO_4
د	KI	Na_2S	KBr	Conc. H_3PO_4

12 من المخطط المقابل : (دور أول ٢٠٢٣)



فإن الراسب الأبيض A والراسب الأسود B والغاز X هم .....

	الراسب الأبيض A	الراسب الأسود B	الغاز X
أ	Ag_2SO_4	$AgC\ell$	$HC\ell$
ب	$BaSO_4$	$BaC\ell_2$	$HC\ell$
جـ	$PbSO_4$	PbS	H_2S
د	$CuSO_4$	CuS	H_2S

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 8 التميز بين الغازات المختلفة

غازات تقبل الأكسدة

HI	HBr	SO_2	NO

التطبيق

الكاشف الذى يمكن استخدامه فى التمييز بين غاز HBr وغاز HCl هو..... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) حمض الكبريتيك المركز الساخن
(ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف
(جـ) ورقة مبللة بالنشا
(د) ورقة عباد شمس مبللة

الإجـــابة: (أ)

حمض الكبريتيك لا يؤكسد غاز HCl بينما يؤكسد HBr وتنطلق أبخرة البروم البرتقالية الحمراء التى تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا.

اختبـــر نفسك

13 يمكن التميز العملى بين غازى SO_2 و CO_2 عن طريق.....

(أ) استخدام عامل مؤكسد مناسب
(ب) استخدام عامل مختزل مناسب
(جـ) الاذابة فى الماء وإضافة ورقة عباد شمس حمراء للمحلول الناتج
(د) الاذابة فى الماء وإضافة ورقة عباد شمس زرقاء للمحلول الناتج

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 9 خواص بعض الرواسب والتمييز بين الرواسب المختلفة

رواسب تذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف

- كربونات الفلزات مثل $CaCO_3$ ، $MgCO_3$
- $Ba_3(PO_4)_2$

رواسب تذوب في محلول النشادر

- $AgCl$ أبيض يذوب بسرعة
- $AgBr$ أبيض مصفر يذوب ببطء
- Ag_3PO_4 أصفر يذوب بسرعة

التطبيق

1 عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلولى الملحين (A)، (B)
تكون راسب (X) فى حالة محلول الملح (A) يذوب بسرعة فى محلول النشادر المركز.
تكون راسب (Y) فى حالة محلول الملح (B) يذوب ببطء فى محلول النشادر المركز.
فإن الراسبين (X) ، (Y) على الترتيب هما ..... (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

أ) (X) : AgCl / (Y) : AgBr
ب) (X) : AgCl / (Y) : AgI
جـ) (X) : AgBr / (Y) : AgI
د) (X) : AgI / (Y) : $BaSO_4$

الإجابة: أ)
محلول نترات الفضة يكون مع محلول لأنيون الكلوريد راسب أبيض من AgCl يذوب بسرعة في محلول النشادر ، كما يكون مع محلول لأنيون البروميد راسب أبيض مصفر من AgBr يذوب ببطء في محلول النشادر ؛ لذا الاجابة الصحيحة أ)

---

2 إذا كان لديك مخلوط $BaSO_4$ ، $Ba_3(PO_4)_2$ ، فأى مما يلى يُعد صحيحًا؟ (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

أ) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة HCl المخفف والترشيح
ب) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة الماء والترشيح
جـ) $BaSO_4$ لا يذوب فى الماء ويذوب فى HCl المخفف
د) $Ba_3(PO_4)_2$ يذوب فى الماء ويذوب فى HCl المخفف

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجـابة: (أ)
فوسفات الباريوم وكبريتات الباريوم كلاهما راسب أبيض ولكن فوسفات الباريوم يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف وكبريتات الباريوم لا يذوب في نفس الحمض ؛ لذا يمكن فصلهما من نفس المخلوط بإضافة HCl مخفف ثم الترشيحاسب أبيض ولكن فوسفات الباريوم يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف وكبريتات الباريوم لا يذوب في نفس الحمض ؛ لذا يمكن فصلهما من نفس المخلوط بإضافة HCl مخفف ثم الترشيح

اختبـر نفسك

14 راسبان لهما نفس اللون وعند إضافة وفرة من مادة ما ذاب كلا الراسبين،
أى مما يلي يعد صحيحًا عن الراسبين والمادة المضافة ؟

(أ) الراسبان هما $BaSO_4$ / $Ba_3(PO_4)_2$ والمادة هى dil HCl
(ب) الراسبان هما AgCl / Ag_3PO_4 والمادة هى محلول النشادر المركز
(جـ) الراسبان هما AgI / Ag_3PO_4 والمادة هى محلول النشادر المركز
(د) الراسبان هما $CaCO_3$ / $MgCO_3$ والمادة هى dil HCl

15 أي مما يلي يُعد صحيحًا عن مخلوط من يوديد الفضة وفوسفات الفضة؟

(أ) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة الماء والترشيح
(ب) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة محلول NH_4OH والترشيح
(جـ) AgI لا يذوب فى الماء ويذوب فى محلول NH_4OH
(د) Ag_3PO_4 يذوب فى الماء ويذوب فى محلول NH_4OH

فكـرة 10 ذوبانية أملاح بعض الأنيونات في الماء أو الأحماض

أنيونات تذوب جميع أملاحها فى الأحماض

- الكربونات CO_3^{-2}
- البيكربونات HCO_3^-

أنيونات تذوب جميع أملاحها فى الماء

- النترات NO_3^-
- البيكربونات HCO_3^-

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

الكربونات CO_3^{-2} ← أنيون يكون راسب مع جميع الكاتيونات ما عدا الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم

التطبيق

(X) ، (Y) ملحا ماغنسيوم لنفس الحمض :
الملح (X) : لا يذوب فى الماء ويذوب فى الأحماض المخففة.
الملح (Y) : يذوب فى الماء والأحماض والمخففة.
موضوع كل منهما فى أنبوبة اختبار منفصلة وبها كمية من الماء، ثم تم إمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فى كل منهما، أى الاختيارات التالية صحيح؟ (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) الملح (Y) يتحول إلى الملح (X)
(ب) الملح (X) يتحول إلى الملح (Y)
(جـ) الملحان يتحولان إلى الحمض المكون لهما
(د) الملحان يظلان دون تغيير

الإجابة : (ب)

الملح (X) هو كربونات الماغنسيوم : لا يذوب فى الماء ويذوب فى الأحماض المخففة، بينما الملح (Y) هو بيكربونات الماغنسيوم : يذوب فى الماء والأحماض المخففة، كربونات الماغنسيوم الملح (X) يذوب فى الماء المحتوى على غاز ثانى أكسيد الكربون ويتحول إلى بيكربونات الماغنسيوم الملح (Y) ؛ لذا الإجابة الصحيحة (ب) .

$$MgCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

اختبر تفسك

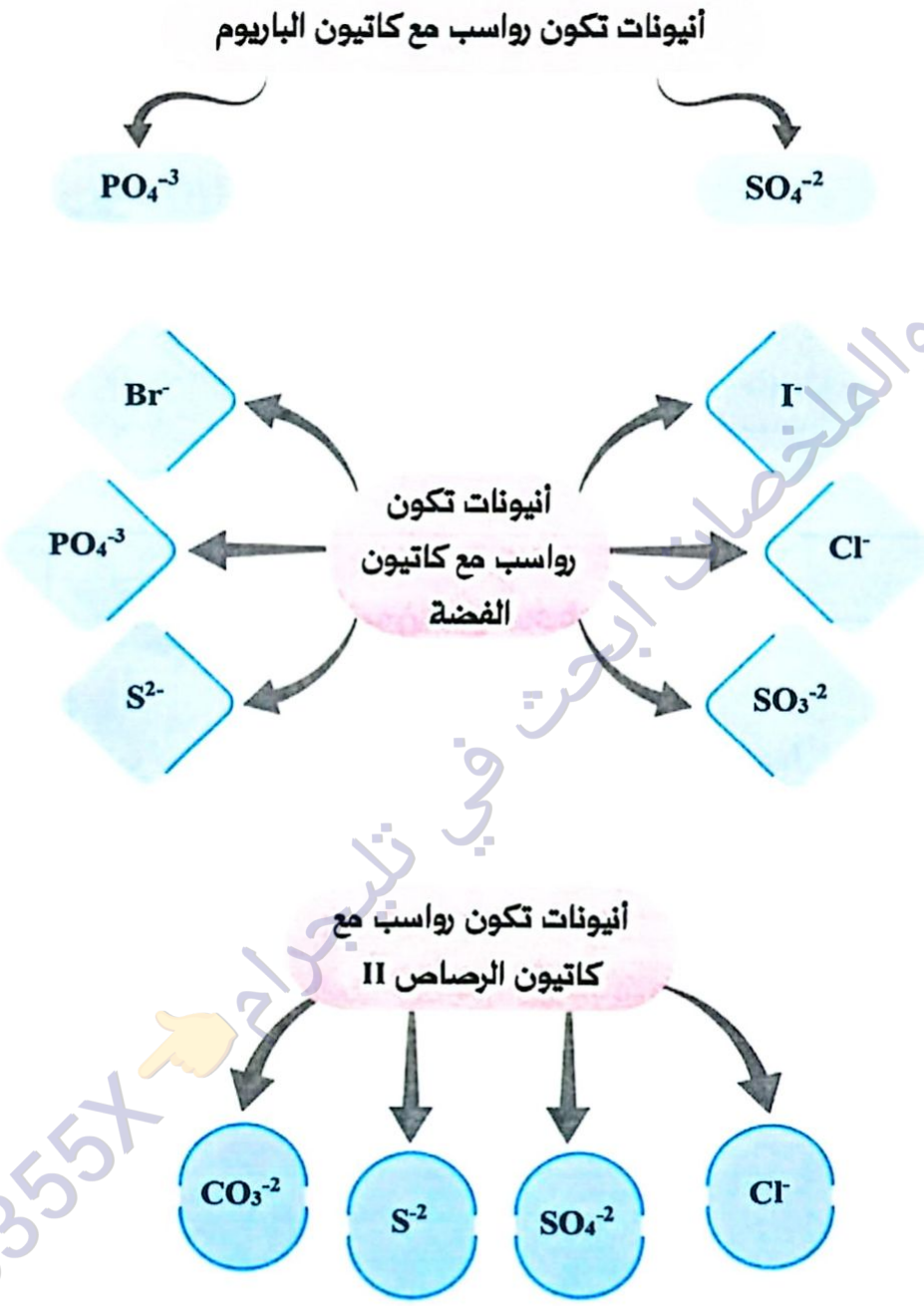
16 ملحان من أملاح الباريوم (X) ، (Y)
الملح (X) يذوب فى الماء، الملح (Y) لا يذوب فى الماء ولا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف أى مما يلى يُعد صحيحًا؟

(أ) (X) : نترات الباريوم ، (Y) : فوسفات الباريوم
(ب) (X) : نترات الباريوم ، (Y) : كبريتات الباريوم
(جـ) (X) : فوسفات الباريوم ، (Y) : كبريتات الباريوم
(د) (X) : كبريتات الباريوم ، (Y) : نترات الباريوم

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 11 فصل أنيون (ترسيبه) من محلول مائي



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

الأنيون الذى يُكوّن رواسب مع كل من الكاتيونات (Ag^+) ، (Ba^{2+}) هو ..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ Cl^- ب HCO_3^- ج NO_3^- د PO_4^{3-}

الإجابة: د

أنيون الفوسفات يمكن فصله من محلول له (ترسيبه) باستخدام كاتيون الفضة أو كاتيون الباريوم.

اختبر نفسك

17 عند إذابة خليط من أملاح الصوديوم في الماء المقطر، ثم إضافة فائض من نيترات الباريوم، ثم نيترات الفضة تباعًا تكوّن راسب أبيض اللون في الإضافة الأولى، ثم ازدادت كمية الراسب الأبيض بعد الإضافة الثانية، فإن أنيونات أملاح الصوديوم هي على الترتيب .....

أ فوسفات / يوديد ب كبريتيت / فوسفات
ج كبريتات / كلوريد د يوديد / كبريتات

فكرة 12 التعرف على أنيون من مخطط

التطبيق

في المخطط التالي:

$$\text{يزول لون اليود} \xleftarrow{I_{2(aq)}} \boxed{X} \xrightarrow{HCl_{(aq)}} SO_{2(g)}$$

(دور ثان ٢٠٢٣)

الملح X هو.....

أ Na_2SO_4 ب Na_2SO_3 ج Na_2S د $Na_2S_2O_3$

الإجابة: د

غاز SO_2 يتصاعد عند الكشف عن أنيونى الكبريتيت والثيوكبريتات؛ فنستبعد الاختيارين أ ، ج ، أنيون الثيوكبريتات يزيل اللون البنى لمحلول اليود؛ فنستبعد الاختيار ب وتكون الإجابة الصحيحة د .

اختبر نفسك

18 فى المخطط التالى الذي تتم تفاعلاته في الظروف المناسبة :

$$\text{خليط غازى} \xleftarrow{conc.H_2SO_4} \boxed{\text{ملح X}} \xrightarrow[conc.H_2SO_4]{FeSO_4} \text{مركب بنى غير ثابت}$$

فإن الملح (X) هو.....

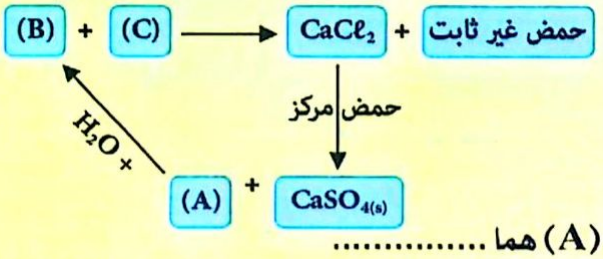
أ NaCl ب NaBr ج NaI د $NaNO_3$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 13 استنتاج أكثر من مجهول من مخطط

التطبيق

تتم التفاعلات المقابلة في الظروف المناسبة:



فإن المركبين (C) , (A) هما ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

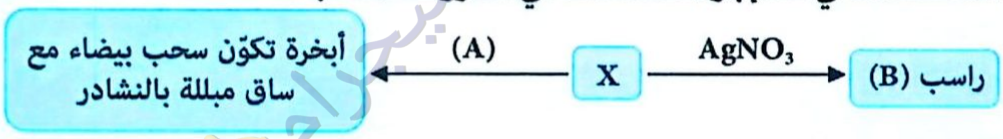
أ) $A: HCl_{(aq)}$, $C: Ca(OH)_2$
ب) $A: HCl_{(g)}$, $C: CaCO_3$
جـ) $A: HCl_{(g)}$, $C: Ca(OH)_2$
د) $A: HCl_{(aq)}$, $C: CaCO_3$

الإجابة: ب

الحمض المركز استطاع طرد غاز كلوريد الهيدروجين من ملحه كلوريد الكالسيوم؛ لذا (A) يكون غاز كلوريد الهيدروجين؛ نستبعد الإجابتين أ ، د عند ذوبان غاز كلوريد الهيدوجين فى الماء يتكون حمض الهيدروكلوريك الذى يستطيع طرد حمض الكربونيك (حمض غير ثابت) من أملاحه الصلبة مثل ملح كربونات الكالسيوم؛ لذا الاجابة الصحيحة ب .

اختبر نفسك

١٩ من المخطط التالي عند إجراء التفاعلات في الظروف المناسبة:



فإن المركبات A ، X ، B تكون .....

	A	X	الراسب B
أ	HNO_3	$NaHCO_3$	أبيض يذوب في $HCl_{(aq)}$
ب	H_2SO_4	$CaCl_2$	أبيض يذوب في $HCl_{(aq)}$
جـ	H_2SO_4	$MgCl_2$	أبيض يذوب في $NH_{3(aq)}$
د	H_2S	KCl	أسود يذوب فى $NH_{3(aq)}$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 14 استخدام كاشف غير معتاد للكشف عن الأنيون

التطبيق

عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم إلى محلولى الملحين (X)، (Y) على البارد، فإن محلول الملح (X) يكون راسبًا أبيض، بينما مع محلول الملح (Y) لا يتكون راسب، فإن الملحين (X)، (Y) هما..... (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) (X) كربونات صوديوم، (Y) بيكربونات صوديوم
(ب) (X) نيتريت صوديوم، (Y) ثيوكبريتات صوديوم
(جـ) (X) كلوريد صوديوم، (Y) كبريتيت صوديوم
(د) (X) نيتريت صوديوم، (Y) بيكربونات صوديوم

الإجـابة: (أ)

كاتيون الكالسيوم يكون راسب مع أنيون الكربونات (كربونات الكالسيوم) على البارد، بينما لا يكون كاتيون الكالسيوم راسب مع أنيون البيكربونات؛ لذا الاجابة الصحيحة (أ) .

اختبر تفسك

20 عند إضافة محلول كبريتيد الصوديوم إلى ثلاثة محاليل A، B، C كلٍ على حدة تكوّن راسب أسود مع المحلولين A، B ولم يتكون راسب مع المحلول C، فإن A، B، C تعبر عن .....

	A	B	C
(أ)	$AgCl$	$AlCl_3$	K_2SO_4
(ب)	$AgNO_3$	KNO_3	Hg_2Cl_2
(جـ)	$Pb(NO_3)_2$	$AgNO_3$	KNO_3
(د)	$Pb(NO_3)_2$	KNO_3	$AgNO_3$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

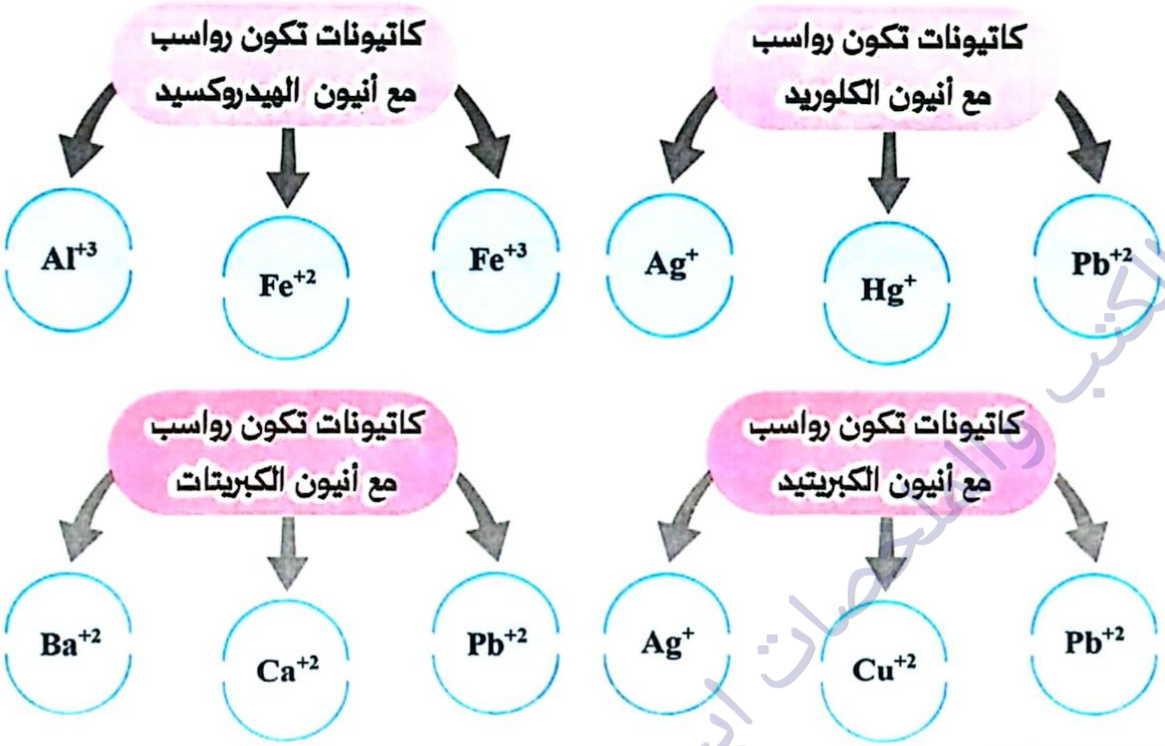
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار في درس الكشف عن الكاتيونات

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 اختلاف ذوبانية الأملاح في الماء



التطبيق

عند إضافة محلول اليود البني للملح (A) زال لون اليود البنى وعند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى كمية أخرى من نفس محلول الملح (A) تكون راسب أبيض فإن الملح (A) هو .....

(أ) كبريتات البوتاسيوم
(ب) ثيوكبريتات الرصاص (II)
(جـ) كبريتيد النحاس (II)
(د) نيتريت الصوديوم

الإجابة: (ب)

لأن لون محلول اليود يزول مع الثيوكبريتات ومع حمض الكبريتيك ينتج راسب أبيض من كبريتات الرصاص (II).

اختبر نفسك

21 يمكن التمييز بين ملح نترات الرصاص II وكلوريد الرصاص II بدون كواشف عملية عن طريق.....

(أ) الذوبان فى الماء
(ب) التعريض للضوء
(جـ) حمض الكبريتيك
(د) التسخين

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 2 تقسيم الكاتيونات لستة مجموعات لكل مجموعة كاشف معين

المجموعة	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	المجموعة الخامسة
	Pb^{+2} Hg^{+} Ag^{+} مجموعة تحليلية أولى	Cu^{+2} مجموعة تحليلية ثانية	Fe^{+2} Fe^{+3} Al^{+3} مجموعة تحليلية ثالثة	Ca^{+2} مجموعة تحليلية خامسة
كاشف المجموعة	أساسية dil.HCl	أساسية dil.HCl + غاز H_2S	أساسية NH_4OH NaOH تأكيدية	أساسية $(NH_4)_2CO_3$ $dil.H_2SO_4$ تأكيدية
يترسب على هيئة	كلوريدات	كبريتيدات في وسط حامضي	هيدروكسيدات	كربونات

التطبيق

محلول يحتوى خليط من أنيونات كل من الكربونات والكلوريد والهيدروكسيد. (دور ثان ٢٠٢٥)

أى الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لفصل هذه الأنيونات باستخدام محلولين أحدهما يحتوى (Fe^{2+})، والآخر يحتوى (Ca^{2+})؟

(أ) محلول (Fe^{2+}) لفصل أنيون الكلوريد، ثم محلول (Ca^{2+}) لفصل أنيون الكربونات

(ب) محلول (Ca^{2+}) لفصل أنيون الهيدروكسيد، ثم محلول (Fe^{2+}) لفصل أنيون الكلوريد

(جـ) محلول (Fe^{2+}) لفصل أنيون الكربونات، ثم محلول (Ca^{2+}) لفصل أنيون الكلوريد

(د) محلول (Ca^{2+}) لفصل أنيون الكربونات، ثم محلول (Fe^{2+}) لفصل أنيون الهيدروكسيد

الإجابة: (د)

الكالسيوم يكون مع الكربونات راسب يتم فصله بالترشيح، الحديد II يكون مع الهيدروكسيد راسب من هيدروكسيد الحديد II ويتبقى كلوريد الكالسيوم ذائبًا فى المحلول؛ لذا الإجابة (د).

الحديد II لا يرسب الكلوريد؛ فنستبعد الاختيار (أ)، الكالسيوم لا يرسب الهيدروكسيد؛ فنستبعد الاختيار (ب)، ولا يرسب الكلوريد؛ فنستبعد الاختيار (جـ).

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

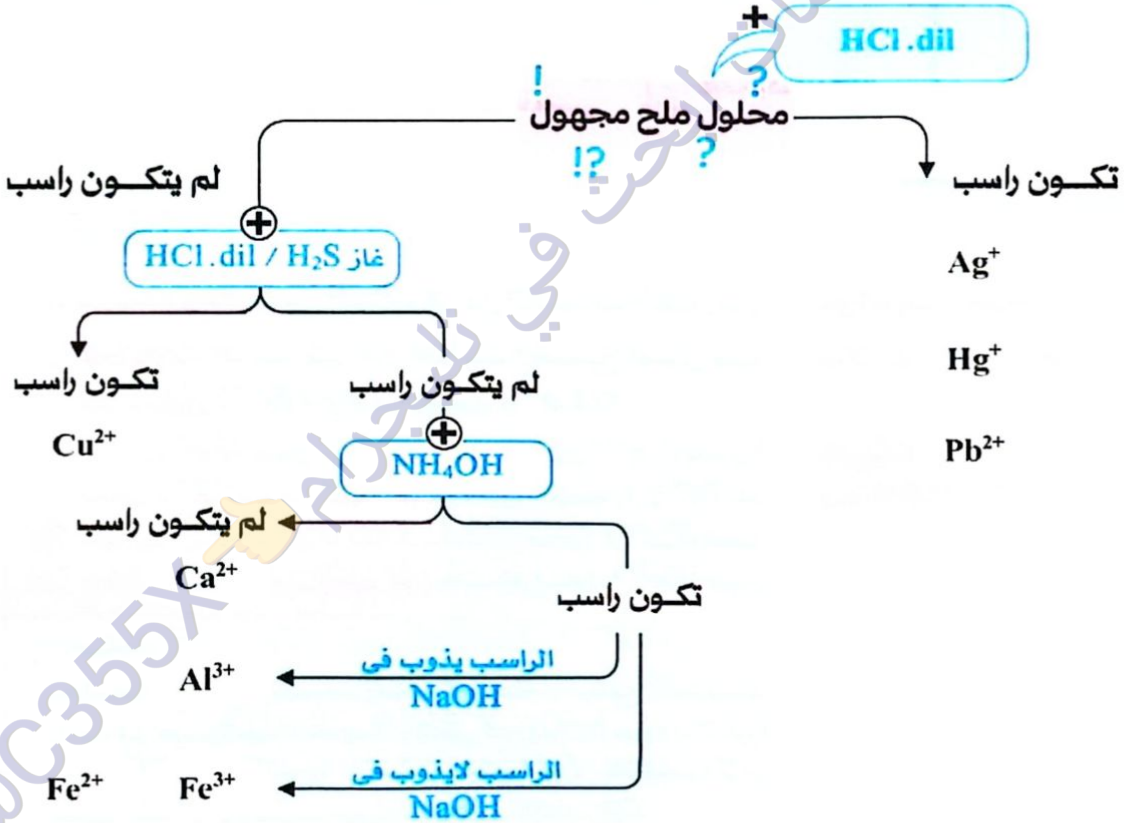
22 X^{2+} ، Y^{2+} ، Z^{2+} ثلاث كاتيونات وعند اتحاد كل منهم على حدة مع الأنيونات التالية Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} كانت النتائج كما بالجدول التالي :

	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
X^{2+}	لا يتكون راسب	لا يتكون راسب	يتكون راسب
Y^{2+}	لا يتكون راسب	يتكون راسب	يتكون راسب
Z^{2+}	يتكون راسب	يتكون راسب	يتكون راسب

أي الإختيارات التالية صحيحة؟

(أ) $X^{2+}: Cu^{2+}, Y^{2+}: Mg^{2+}, Z^{2+}: Ba^{2+}$
(ب) $X^{2+}: Cu^{2+}, Y^{2+}: Ca^{2+}, Z^{2+}: Pb^{2+}$
(جـ) $X^{2+}: Mg^{2+}, Y^{2+}: Cu^{2+}, Z^{2+}: Pb^{2+}$
(د) $X^{2+}: Ca^{2+}, Y^{2+}: Cu^{2+}, Z^{2+}: Ba^{2+}$

فكرة 3 التعرف على كاتيون ملح مجهول



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح (X) تم إضافة قليل من محلول NaOH فتكون راسب، ثم تمت إضافة المزيد من الكاشف فاختفى الراسب، فإن محلول الملح (X) هو..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ $Al(NO_3)_3$ ب $FeSO_4$ ج $FeCl_3$ د $CuSO_4$

الإجابة : أ

يذوب هيدروكسيد الألومنيوم فى هيدروكسيد الصوديوم مكونًا ميتا ألومينات الصوديوم؛ لذا الإجابة أ .

اختبر نفسك

٢٠ محلول ملح (X) أجريت عليه التجارب التالية :

تجربة (A) : إضافة حمض معدنى قوى ثنائى البروتون ونتج راسب أبيض.

تجربة (B) : إضافة محلول ملح الطعام ونتج راسب أبيض.

تجربة (C) : إضافة محلول $KMnO_4$ المحمضة؛ فتكون محلول عديم اللون.

نستنتج من ذلك أن محلول الملح X هو .....

أ $Pb(NO_3)_2$ ب $Pb(NO_2)_2$

ج $Ca(NO_3)_2$ د $Ca(NO_2)_2$

فكرة 4 تكون رواسب متتابعة باستخدام أكثر من كاشف

@C355X 👈 كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

التطبيق

عند إمرار غاز له رائحة كريهة فى محلول كلوريد النحاس II محمض بحمض الهيدروكلوريك، ثم إضافة محلول نترات الفضة إلى نواتج التفاعل، أى الاختيارات التالية صحيح؟ (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) يتكون خليط من رواسب سوداء
(ب) يتكون خليط من راسب أبيض وراسب أسود
(ج) يتكون خليط من رواسب بيضاء
(د) يتكون خليط من راسب أصفر وراسب أسود

الإجابة: (ب)

غاز كبريتيد الهيدروجين كريه الرائحة يكون راسب أسود مع محلول كلوريد النحاس II المحمض، وعند إضافة محلول نترات الفضة يتفاعل مع أنيون الكلوريد مكونًا راسب أبيض من كلوريد الفضة.

اختبر نفسك

24 عند إمرار غاز كريه الرائحة في محلول كلوريد النحاس II في وسط حامضي تكون راسب (X)، وبعد فصل الراسب تم إضافة محلول نترات الفضة على الرشيح فتكون الراسب (Y)، فأي الاختيارات الآتية صحيح؟

(أ) (X) : راسب أسود ، (Y) يذوب ببطء في محلول النشادر المركز
(ب) (X): راسب أسود ، (Y) يذوب بسرعة في محلول النشادر المركز
(ج) (Y) : راسب أصفر، (X) لا يذوب في حمض النيتريك الساخن
(د) (Y) : راسب أصفر ، (X) يذوب في حمض النيتريك الساخن

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 5

بعض الراسب تحتاج لوسط مناسب أو أن يكون محلول الملح حديث التحضير أو إضافة كميات معينة من الكاشف بدون زيادة

الكاتيون	الشرط المناسب لظهور الراسب
Cu^{2+}	وجود وسط حامضى مثل حمض الهيدروكلوريك المخفف لترسيب كاتيونات المجموعة التحليلية الثانية فقط
Fe^{2+}	أن يكون المحلول حديث التحضير حتى لا يتأكسد إلى Fe^{+3}
Al^{3+}	إضافة كمية محدودة من هيدروكسيد الصوديوم

التطبيق

أضيف محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لمحلول ملح كبريتات حديد II مُعد منذ فترة طويلة في كأس زجاجي فتكون راسب لونه..... (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) جيلاتيني أبيض (ب) أبيض مخضر (جـ) جيلاتيني أخضر (د) بني محمر

الإجـابة: (د)

عند ترك كبريتات الحديد II لفترة طويلة فإنه يتأكسد إلى كبريتات الحديد III و عند إضافة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم يتكون راسب بنى محمر؛ لذا الإجابة الصحيحة (د) .

اختبر نفسك

25 أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح تم إضافة قليلاً من NaOH ؛ فتكون راسب وبإضافة المزيد من NaOH يتكون ..... (تجريبي يونيو ٢٠٢١)

(أ) $NaA\ell O_{2(aq)}$ (ب) $BaSO_{4(S)}$
(جـ) $NaNO_{3(aq)}$ (د) $A\ell(OH)_{3(S)}$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 6 التمييز بين كاتيونات محاليل الأملاح

يستخدم محلول ملح للتمييز بين محلولى ملحين يحتوى كل منهما على كاتيون مختلف فى حالة كونه يكون راسب مع أحدهما فقط أو يكون راسب مع كليهما ولكن بألوان مختلفة.

التطبيق

لديك المركبات الآتية : (تجريبى مايو ٢٠٢١)

(1) كلوريد الألومنيوم.
(2) كلوريد الحديد III .
(3) كلوريد الحديد II .
(4) كلوريد الهيدروجين.

فأى المركبات السابقة يمكنها التمييز بين محلولى هيدروكسيد الصوديوم و هيدروكسيد الأمونيوم؟

أ (1)، (2)، (3)
ب (1)، (2)، (4)
جـ (1)، (4)
د (2)، (3)

الإجابة: جـ

(1) كلوريد الألومنيوم : مع هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أبيض يذوب فى الزيادة منه، مع هيدروكسيد الأمونيوم يتكون راسب أبيض لا يذوب فى الزيادة منه، (4) كلوريد الهيدروجين : يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول هيدروكسيد الأمونيوم و لا يكون سحب مع هيدروكسيد الصوديوم؛ لذا الإجابة جـ .

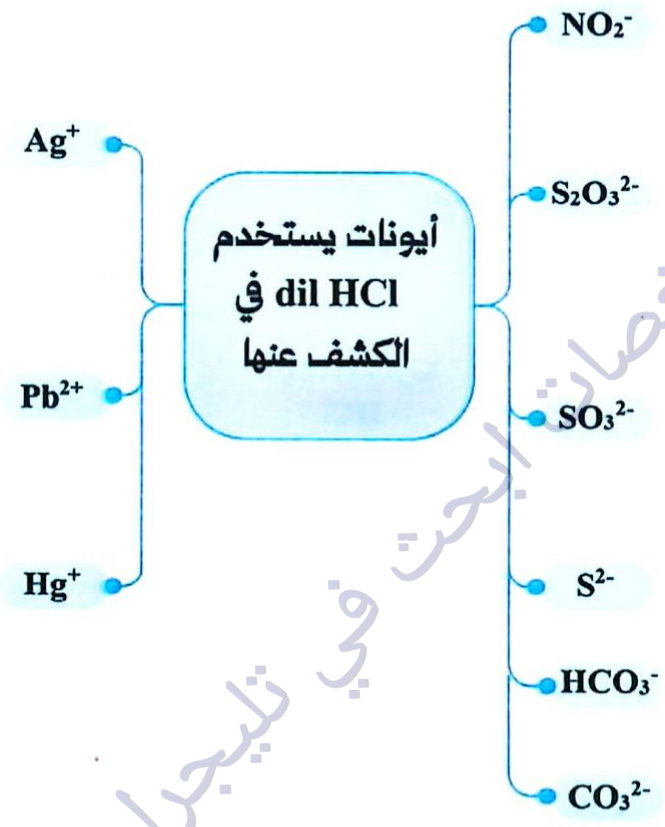
اختبر نفسك

26 أي مما يلي يستخدم للتمييز بين محلول كبريتات الألومنيوم ومحلول كلوريد الحديد II؟ (دور ثان ٢٠٢٣)

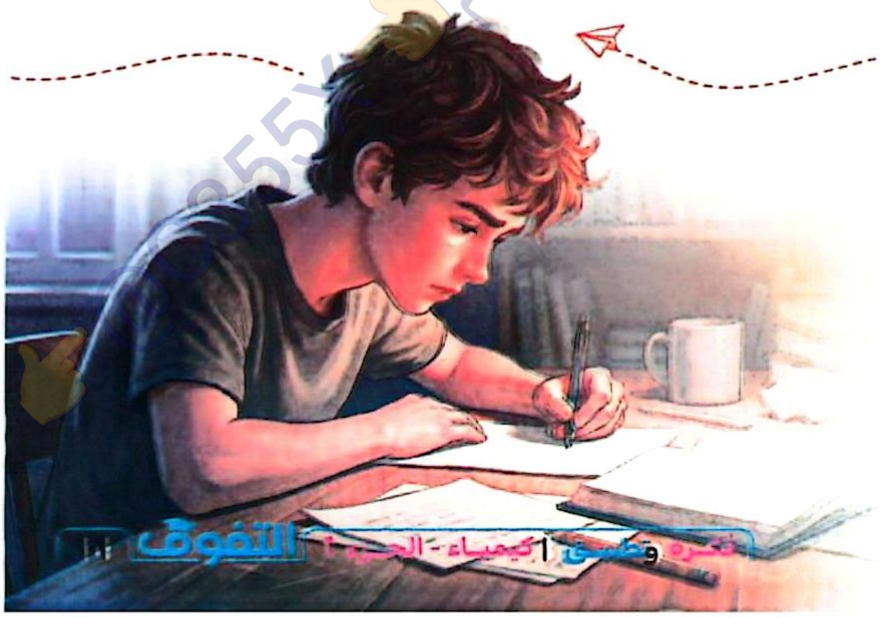
أ $HCl_{(aq)}$ ، $BaCl_{2(aq)}$
ب $NaOH_{(aq)}$ فقط
جـ $HCl_{(aq)}$ فقط
د $NaOH_{(aq)}$ ، $BaCl_{2(aq)}$

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 7 الكشف عن شقي الملح بكاشف واحد أو بأكثر من كاشف

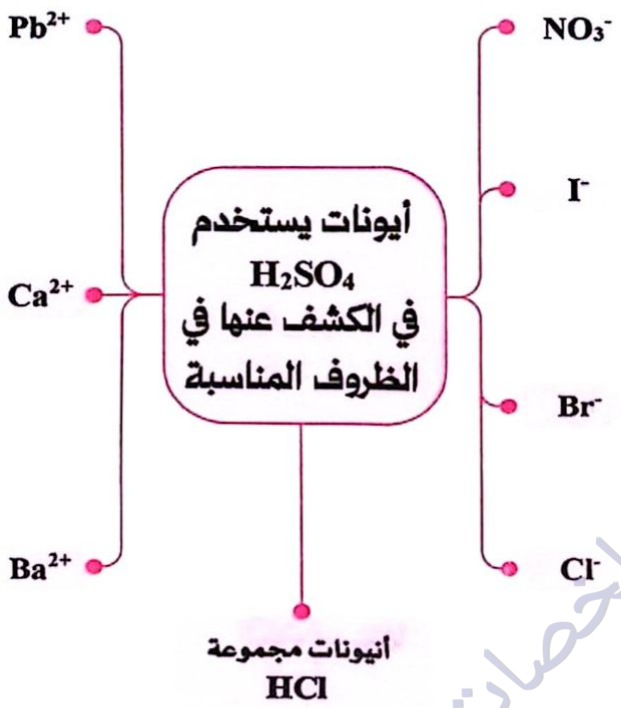


كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



دليلك السريع
لأفكار الامتحان
كتيب فكرة وتطبيق
الفهم أولاً .. ثم التطبيق
شرح مبسّط لأهم الأفكار
تطبيقات محلولة
الفيزياء - الاحياء

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



التطبيق

1 ملح (X) يمكن الكشف عن شقيه باستخدام الكاشف (Y) (دور ثان ٢٠٢٥)

أى الاختيارات التالية تمثل الملح (X) والكاشف (Y) ؟

(أ) الملح (X) كلوريد البوتاسيوم، الكاشف (Y) حمض الكبريتيك المركز

(ب) الملح (X) نترات الفضة، الكاشف (Y) حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ج) الملح (X) كلوريد الألومنيوم، الكاشف (Y) محلول هيدروكسيد الصوديوم

(د) الملح (X) كبريتات الحديد III، الكاشف (Y) محلول هيدروكسيد الباريوم

الإجابة: (د)

هيدروكسيد الباريوم يكون مع كبريتات الحديد III راسب جيلاتينى بنى محمر وراسب أبيض من كبريتات الباريوم،

نستبعد الاختيار (أ) ؛ لأن البوتاسيوم لا يكون رواسب ، نستبعد الاختيار (ب) لأن النترات لا يكون أى رواسب.

نستبعد الاختيار (ج) ؛ لأن الصوديوم لا يكون أى رواسب.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

2 عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح (X) مع التسخين يتصاعد غاز (Y) ويتكون الراسب (Z)، ما الصيغة الكيميائية للمواد (X)، (Y)، (Z)؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) $Pb(NO_3)_2$: (X) ، NO_2 : (Y) ، $PbSO_4$: (Z)

(ب) Na_2SO_4 : (X) ، CO : (Y) ، Na_2SO_4 : (Z)

(جـ) KCl : (X) ، Cl_2 : (Y) ، K_2SO_4 : (Z)

(د) $CuBr_2$: (X) ، Br_2 : (Y) ، $CuSO_4$: (Z)

الإجابة: (أ)

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح (X) نترات الرصاص II مع التسخين يتصاعد غاز ثانى أكسيد النيتروجين (Y) ويتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص II (Z)؛ لذا الإجابة (أ) .

نستبعد الاختيار (ب) ؛ لأن حمض الكبريتيك لا يكشف عن أنيون الكبريتات؛ نستبعد الاختيار (جـ) ؛ لأن عند الكشف عن الكلوريد يتصاعد غاز HCl وليس غاز الكلور؛ نستبعد الاختيار (د) ؛ لأن كبريتات النحاس II محلول وليس راسب.

---

3 أى مما يلى يمكن استخدامه للكشف عن شقى ملح كلوريد الكالسيوم فى محلوله؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

(أ) نترات الفضة – كبريتات الصوديوم

(ب) كبريتات الباريوم – هيدروكسيد الأمونيوم

(جـ) نترات الفضة – بيكربونات الصوديوم

(د) كبريتات الرصاص II – نترات الصوديوم

الإجابة: (أ)

كلوريد الفضة راسب ، كبريتات الكالسيوم راسب؛ لذا الإجابة الصحيحة (أ) ،

نستبعد الاختيار (ب) ؛ لأن هيدروكسيد الكالسيوم محلول وليس راسب ،

نستبعد الاختيار (جـ) ؛ لأن بيكربونات الكالسيوم محلول وليس راسب ،

نستبعد الاختيار (د) ؛ لأن نترات الكالسيوم محلول وليس راسب .

اختبر نفسك

27 أي من المركبات التالية يمكن استخدامه للكشف عن شقي ملح نترات الكالسيوم في الظروف المناسبة ؟

(أ) حمض النيتريك

(ب) حمض الهيدروكلوريك

(جـ) حمض الكبريتيك

(د) حمض الكربونيك

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

28 عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى المركبات (A، B، C، D) كل علي حدة تكون راسب وتصاعد غاز، فأي الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن هذه المركبات؟

	A	B	C	D
أ	K_2SO_3	$Pb(NO_2)_2$	$AgHCO_3$	$Hg_2(NO_3)_2$
ب	$Hg_2(NO_2)_2$	$Na_2S_2O_3$	$Pb(NO_2)_2$	$AgHCO_3$
ج	$K_2S_2O_3$	$AgNO_3$	$Pb(NO_2)_2$	$Hg(NO_3)_2$
د	$AgHCO_3$	$Pb(NO_3)_2$	Na_2SO_3	$Hg_2(NO_2)_2$

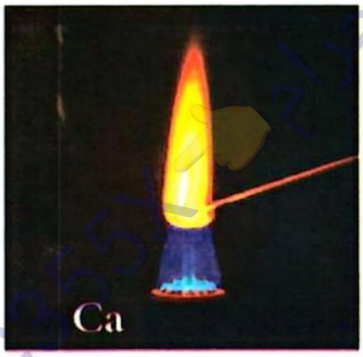
29 أجريت التجربتين التاليتين على المحلول (X) :

التجربة	الأولى	الثانية
عينة من المحلول (X)	أضيف إليها محلول كربونات الأمونيوم	أضيف إليها محلول نترات الفضة
المشاهدة	تكون راسب أبيض يذوب في الأحماض	تكون راسب أصفر لا يذوب في محلول النشادر

نستنتج من المشاهدات السابقة أن المحلول (X) يحتوي على زوج أيونات .....

أ Ca^{2+} , I^-
ب Ca^{2+} , PO_4^{3-}
ج Mg^{2+} , $C\ell^-$
د K^+ , PO_4^{3-}

فكرة 8 استخدام الكشف الجاف فى التعرف على كاتيون الكالسيوم

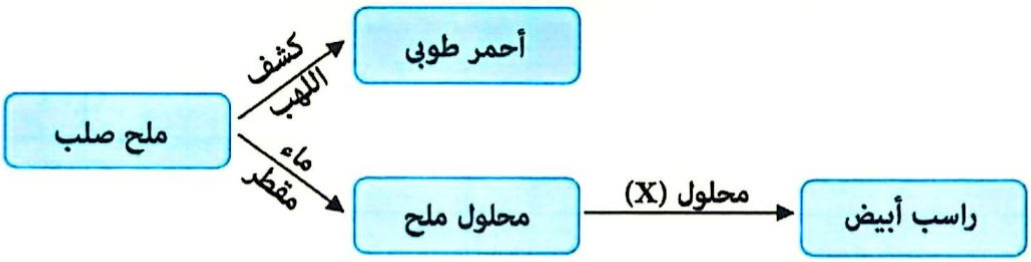


كاتيونات الكالسيوم المتطايرة تكسب لهب بنزن لون أحمر طوبى.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

من المخطط التالي:



أي زوج مما يأتي يحتمل أن يمثل X ؟

(أ) حمض الهيدروكلوريك / هيدروكسيد الصوديوم
(ب) حمض الكبريتيك / كربونات الأمونيوم
(ج) حمض الكبريتيك / هيدروكسيد الصوديوم
(د) حمض الهيدروكلوريك / كربونات الأمونيوم

الإجـابة: (ب)

كاتيون الملح الذى يكسب لهب بنزين لون أحمر طوبى هو الكالسيوم ومحلول ملح الكالسيوم يكون راسب أبيض مع كل من كربونات الأمونيوم (كربونات الكالسيوم) و حمض الكبريتيك المخفف (كبريتات الكالسيوم)؛ لذا الإجابة الصحيحة (ب) .

اختبـر نفسك

30 ملح صلب X أضيف إليه حمض HCl مخفف فتصاعد غاز Y الذي عند تعريضه لورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة يتغير لونها للون الأخضر، وعند عمل كشف اللهب للملح X تتلون المنطقة الغير مضيئة من لهب بنزن باللون الأحمر الطوبي فإن الملح (X) هو .....

(أ) كبريتيت الكالسيوم
(ب) كبريتات الكالسيوم
(ج) كبريتيد النحاس II
(د) كربونات النحاس II

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 9 التمييز بين الرواسب من خلال خواصها

الراسب	اللون	خاصية مميزة للراسب
$AgCl$	أبيض	يذوب في محلول النشادر
CuS	أسود	يذوب في حمض النيتريك الساخن
$Al(OH)_3$	أبيض جيلاتيني	يذوب في الأحماض المخففة كما يذوب في محلول الصودا الكاوية مكونًا ميتا ألومينات الصوديوم ذائبة في الماء
$Fe(OH)_2$	أبيض مخضر	يذوب في الأحماض المخففة
$Fe(OH)_3$	بني محمر	يذوب في الأحماض المخففة
$CaCO_3$ $MgCO_3$	أبيض	يذوب في الأحماض المخففة والماء المحتوي على $CO_{2(g)}$

التطبيق

أى من المواد التالية لا تذوب فى محلول كل من هيدروكسيد الصوديوم ومحلول الأمونيا وتذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف. (استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) هيدروكسيد الألومنيوم وهيدروكسيد الحديد II
(ب) هيدروكسيد الألومنيوم وهيدروكسيد الحديد III
(جـ) هيدروكسيد الألومنيوم وميتا ألومينات الصوديوم
(د) هيدروكسيد الحديد II وهيدروكسيد الحديد III

الإجابة: (د)

هيدروكسيد الحديد II وهيدروكسيد الحديد III كلاهما يذوب فى الأحماض المخففة ولا يذوبان فى محاليل القلويات سواء القوية أو الضعيفة أما هيدروكسيد الألومنيوم فيذوب فى محاليل القلويات القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم؛ لذا تستبعد الإجابات (أ)، (ب)، (جـ).
وتكون الإجابة الصحيحة (د).

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

31 يستخدم الحديد كعامل حفز لتحضير الغاز (Y) صناعيًا من عنصريه، فإن كل مما يأتي من خواص محلول الغاز (Y) ماعدا .....

(أ) يذيب الراسب المتكون من تفاعل محلول نترات الفضة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف
(ب) يذيب الراسب المتكون عند إضافة محلول فوسفات البوتاسيوم مع محلول نترات الفضة
(جـ) يكوّن راسب أبيض مع كلوريد ألومنيوم يذوب في الزيادة من محلول (Y)
(د) يكوّن راسب أبيض يتحول إلى أبيض مخضر في الهواء مع كبريتات الحديد II

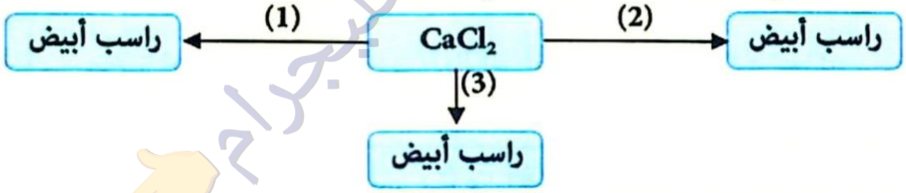
فكرة 10 بعض الكاتيونات جميع أملاحها تذوب في الماء

كاتيونات جميع مركباتها تذوب في الماء

NH_4^+ K^+ Na^+

التطبيق

من المخطط التالي عند اجراء التفاعلات في الظروف المناسبة: (دور أول ٢٠٢٣)



فإن المركبات (1)، (2)، (3) تكون.....

(أ) (1): $Pb(NO_3)_2$ ، (2): $NaHCO_3$ ، (3): Na_2SO_4
(ب) (1): Na_2SO_4 ، (2): NH_4NO_3 ، (3): K_2SO_4
(جـ) (1): $AgNO_3$ ، (2): $(NH_4)_2CO_3$ ، (3): Na_2SO_4
(د) (1): $AgNO_3$ ، (2): K_2SO_4 ، (3): $KHCO_3$

الإجابة: (جـ)

كلوريد الكالسيوم يكون راسب أبيض مع كل من كبريتات الصوديوم (راسب أبيض من كبريتات الكالسيوم)، كربونات الأمونيوم (راسب أبيض من كربونات الكالسيوم)، نترات الفضة (راسب أبيض من كلوريد الفضة)؛ لذا الإجابة الصحيحة (جـ) .

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

32 يستخدم محلول كربونات الأمونيوم للتمييز بين كل الكاتيونات الآتية ماعدا .....

أ Na^+ , Ca^{2+} ب K^+ , Mg^{2+} (دور ثان ٢٠٢١)

جـ Ca^{2+} , Mg^{2+} د K^+ , Fe^{2+}

فكرة 11 فصل كاتيون (ترسيبه) من محلول له

- لفصل (ترسيب) كاتيون دون غيره من محلول مائى يضاف محلول كاشف يكون راسب مع هذا الكاتيون دون غيره.
- لفصل كاتيونين عن بعضهما من نفس المحلول يضاف محلول كاشف يرسب مع أحدهما دون الآخر.
- لفصل كاتيونين كل فى محلوله يضاف محلول كاشف يرسب مع كل منهما

التطبيق

1 أى أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصلها من محاليلها باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

أ Ca^{2+}/Cu^{2+} ب Hg^{+}/Pb^{2+} (دور أول ٢٠٢٤)

جـ Mg^{2+}/Ca^{2+} د Cu^{2+}/Pb^{2+}

الإجابة : ب

أنيون الكلوريد يرسب كل من كاتيونى الرصاص II والزئبق I، وبالتالى يستطيع فصلهما (ترسيبهما) من محاليل أملاحهما؛ لذا الاجابة الصحيحة ب.

---

2 أي أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصل أحدهما عن الآخر في محلول يحتوي على خليط منهما باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

أ Cu^{2+}/Ca^{2+} ب Hg^{+}/Pb^{2+}

جـ Mg^{2+}/Ca^{2+} د Cu^{2+}/Pb^{2+}

الإجابة : د

أنيون الكلوريد يستطيع ترسيب كاتيون الرصاص II بينما لا يستطيع ترسيب كاتيون النحاس II؛ ولذا يمكن استخدام محلول كلوريد الصوديوم لفصل كاتيونى الرصاص II والنحاس II من نفس المحلول؛ لذا الاجابة د.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

33 أى أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصلها من محلول كلٍ منهما على حدة باستخدام محلول كبريتات البوتاسيوم؟

أ Ca^{+2} / Cu^{+2} ب Ca^{+2} / Pb^{+2}
جـ Mg^{+2} / Ca^{+2} د Cu^{+2} / Pb^{+2}

34 أى أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصلهما عن بعضهما من محلول يحتوى عليهما باستخدام محلول هيدروكسيد الأمونيوم؟

أ Fe^{2+}, Al^{3+} ب Ca^{2+}, Fe^{3+}
جـ Ca^{2+}, Na^{+} د Na^{+}, K^{+}

فكرة 12 ربط الكشف عن الأنيونات بالكشف عن الكاتيونات

التطبيق

1 أضيف حمض نيتريك مخفف إلى الملح الصلب (X) فتصاعد غاز يتأكسد فى الهواء. وعند إضافة محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول الملح (X) تكون راسب أبيض.

أى الاختيارات التالية يعبر عن الصيغة الكيميائية للملح (X)؟ (دور أول ٢٠٢٥)

أ $Ca(NO_2)_2$ ب $Cu(NO_2)_2$
جـ $Pb(HCO_3)_2$ د $Fe_2(SO_3)_3$

الإجابة: أ
حمض النيتريك أكثر ثباتًا من حمض النيتروز؛ لذا يستطيع أن يطرده من ملحه ويحل محله يطرده على هيئة غاز أكسيد النيتريك الذى يتأكسد فى الهواء إلى ثانى أكسيد النيتروجين، كبريتات الكالسيوم راسب أبيض؛ لذا الإجابة أ. نستبعد الاختيار ب ؛ لأن كبريتات النحاس II محلول وليس راسب، نستبعد الاختيار جـ ؛ لأن غاز CO_2 لا يتأكسد فى الهواء، نستبعد الاختيار د ؛ لأن كبريتات الحديد III محلول وليس راسب.

2 عند إمرار غاز (X) فى محلول محمض للملح (Y) تكون راسب أسود، وعند إضافة محلول نترات الفضة لمحلول الملح (Y) تكون راسب أبيض، فإن الغاز (X)، والملح (Y) هما..... (دور ثان ٢٠٢٣)

أ $(Y): NaI, (X): H_2S$ ب $(Y): CuCl_2, (X): CO_2$
جـ $(Y): MgSO_4, (X): NO_2$ د $(Y): CuCl_2, (X): H_2S$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: (د)

عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين (X) فى محلول محمض لكلوريد النحاس II (Y) تكون راسب أسود من كبريتيد النحاس II ، وعند إضافة محلول نترات الفضة لمحلول الملح (Y) تكون راسب أبيض من كلوريد الفضة؛ لذا الإجابة (د) .

نستبعد الاختيار (أ) ؛ لأن يوديد الفضة راسب أصفر، نستبعد الاختيار (جـ) ؛ لأن كلوريد الماغنيسيوم محلول وليس راسب، نستبعد الاختيار (ب) ؛ لأن الغاز هو كبريتيد الهيدروجين وليس ثانى أكسيد الكربون.

اختبر نفسك

35 عند إضافة محلول أسيتات الرصاص II إلى محلول الملح (X) تكون راسب أبيض، وعند إضافة محلول النشادر إلى محلول الملح (X) تكون راسب أبيض مخضر. (دور أول ٢٠٢٥)

أى الاختيارات التالية يعبر عن الملح (X) ؟

(أ) $FeSO_4$ (ب) $Fe_2(SO_4)_3$

(جـ) $Fe(NO_3)_2$ (د) $Fe(HCO_3)_3$

36 من التفاعل التالى :

$$A_2B_{3(aq)} + 6\,NaOH_{(aq)} \rightarrow 3\,Na_2B_{(aq)} + 2\,A(OH)_{3(s)}$$

عند إضافة محلول أسيتات الرصاص II إلى محلول الملح Na_2B يتكون راسب أبيض

عند تسخين $A(OH)_{3(s)}$ يتحول إلى اللون الأحمر.

أى مما يلى يعبر عن الصيغة الكيميائية للملح A_2B_3؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) $Fe_2(CO_3)_3$ (ب) $Al_2(CO_3)_3$

(جـ) $Al_2(SO_4)_3$ (د) $Fe_2(SO_4)_3$

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

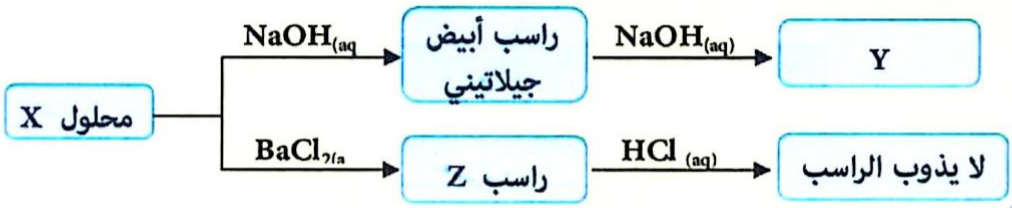
وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 13 استنتاج أكثر من مجهول من مخطط

التطبيق

ادرس المخطط المقابل جيداً ثم أجب:



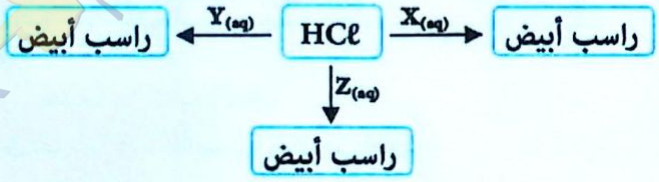
	محلول الملح (X)	محلول (Y)	الراسب الأبيض (Z)
أ	$AlPO_4$	$NaAlO_2$	$Ba_3(PO_4)_2$
ب	$Al_2(SO_4)_3$	$NaAlO_2$	$BaSO_4$
جـ	$FeSO_4$	Na_2SO_4	$BaSO_4$
د	$Fe_2(SO_4)_3$	Na_2SO_4	$BaSO_4$

الإجـابة: ب

محلول الملح (X) يكون راسـب مع محلول NaOH يذوب فى الزيادة منها؛ لذا يحتوى محلول الملح (X) على كاتيون الألومنيوم، (نسـتبعد الإختيـارين جـ ، د) والمحلول (Y) هو ميتـا ألومينـات الصـوديوم، محلول الملح (X) يكون مع محلول كلوريـد البـاريوم راسـب أبيض لا يـذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف؛ لذا الراسـب (Z) هو كبريتات الباريوم والإجابة الصـحيحة ب وتسـتبعد الإجابة أ ؛ لأن فوسفات الباريوم راسب أبيض يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

اختبر نفسك

37 من المخطط التالى :



أى مما يلى يُعد صحيحًا عن X ، Y ، Z ؟

أ) $X: Pb(NO_3)_2$ ، $Y: Ca(NO_3)_2$ ، $Z: Hg_2(NO_3)_2$

ب) $X: Pb(NO_3)_2$ ، $Y: AgNO_3$ ، $Z: Hg_2(NO_3)_2$

جـ) $X: PbSO_4$ ، $Y: AgBr$ ، $Z: Ba(NO_3)_2$

د) $X: PbSO_4$ ، $Y: AgNO_3$ ، $Z: Hg(NO_3)_2$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 14 استخدام كاشف للتعرف على كاتيون أو أنيون أو كليهما

التطبيق

الجدول الآتى لبعض المركبات الكيميائية : (دور أول ٢٠٢٣)

A	B	C	D
$Al(NO_3)_3$	$FeSO_4$	NH_4OH	$HC\ell$

أى من الاختيارات الآتية الصحيحة ؟

(أ) (D) يكشف عن أنيون (B) وأنيون (A)
(ب) (B) يكشف عن كاتيون (C) وأنيون (D)
(جـ) (A) يكشف عن أنيون (D) وأنيون (C)
(د) (C) يكشف عن كاتيون (B) وكاتيون (A)

الإجـابة : (د)

يستخدم محلول النشادر (هيدروكسيد الأمونيوم) فى الكشف عن كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة ومنها كاتيون الحديد II وكاتيون الألومنيوم؛ لذا الإجابة الصحيحة (د).

اختبر نفسك

38 من خلال دراسة الجدول التالى، فأى مما يلي صحيح ؟

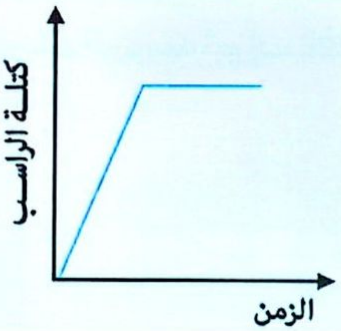
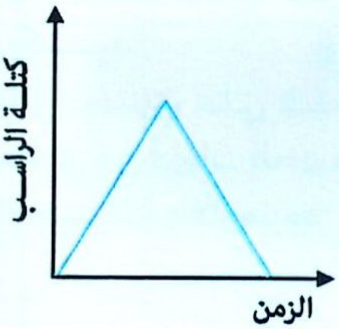
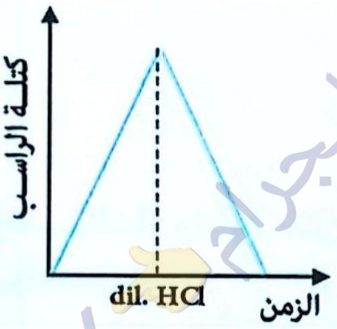
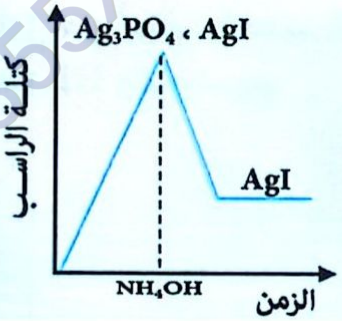
(A)	(B)	(C)	(D)
$HC\ell$	$(CH_3COO)_2Pb$	$AgNO_3$	NH_4OH

(أ) (A) يستخدم فى الكشف عن أنيون (C)
(ب) (A) يستخدم فى الكشف عن كاتيون (B)
(جـ) الراسب الناتج من تفاعل (A ، C) يذوب ببطء فى (D)
(د) (D) كاشف أنيونى ، (C) كاشف كاتيونى

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

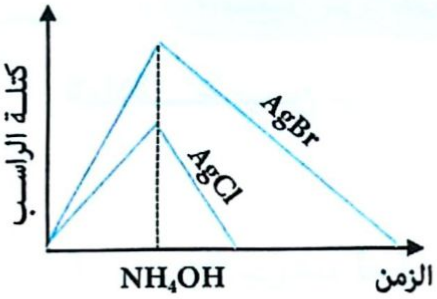
فكرة 15 التعبير عن كتل الرواسب بعلاقات بيانية

العلاقة بين ..	الشكل البياني
كتلة الراسب والزمن عند إمرار CO_2 على ماء الجير لفترة قصيرة	
كتلة الراسب والزمن عند إمرار CO_2 علي ماء الجير لفترة طويلة	
كتلة الراسب والزمن عند إضافة محلول كربونات الصوديوم الي محلول كلوريد الكالسيوم ثم إضافة dil. HCl	
أثر إضافة محلول نترات الفضة علي محلول يحتوي علي أيونات الفوسفات واليوديد ثم إضافة محلول النشادر	

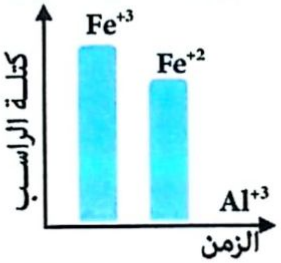
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

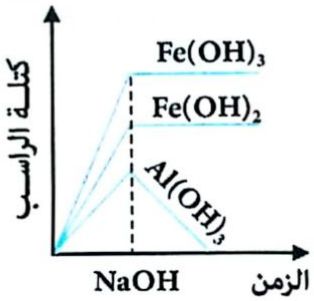
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

أثر إضافة محلول نترات الفضة علي محلول يحتوي علي عدد متساوي من أيونات الكلوريد والبروميد ثم إضافة محلول النشادر

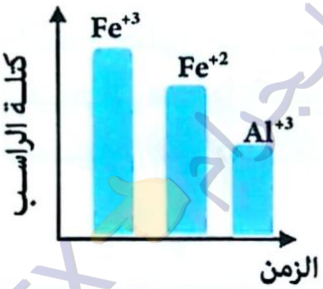


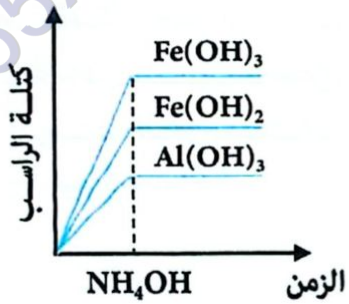
أثر إضافة وفرة من هيدروكسيد الصوديوم إلي محلول يحتوي علي عدد متساوي من أيونات الحديد II والحديد III والألومنيوم





أثر إضافة وفرة من هيدروكسيد الأمونيوم إلي محلول يحتوي علي عدد متساوي من أيونات الحديد II والحديد III والألومنيوم

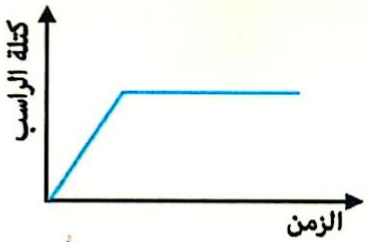




Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

التطبيق

1 أى من التالى يعبر عن الشكل البيانى المقابل ؟



(أ) إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى كلوريد الحديد III
ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ب) إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم
ثم إضافة محلول النشادر المركز

(جـ) إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الحديد II
ثم إضافة المزيد من هيدروكسيد الصوديوم

(د) إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلول فوسفات الصوديوم
ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف.

الإجـابة: (جـ)

الشكل البيانى يعبر عن تكوين راسب تزداد كتلته ثم تثبت بمرور الزمن :

الاختيار (أ) مستبعد؛ لأن الراسب المتكون (هيدروكسيد الحديد III) يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

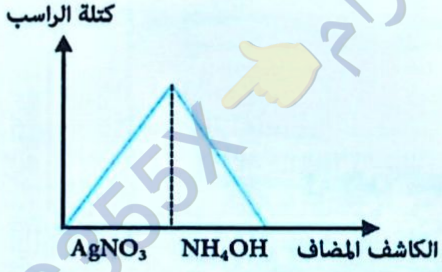
الاختيار (ب) مستبعد؛ لأن الراسب المتكون (كلوريد الفضة) يذوب فى محلول النشادر المركز المضاف.

الاختيار (جـ) هو الصحيح؛ لأن الراسب المتكون (هيدروكسيد الحديد II) لا يذوب فى الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم.

الاختيار (د) مستبعد؛ لأن الراسب المتكون (فوسفات الباريوم) يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

اختبر نفسك

39 يعبر الشكل المقابل عن إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلى محلول يحتوى على خليط من أنيونين، وأثر إضافة محلول النشادر على الراسب المتكون، فإن الصيغ الكيميائية للراسبين هي .....



(أ) Ag_3PO_4 ، AgI
(ب) AgI ، AgCl
(جـ) AgBr ، AgI
(د) AgCl ، Ag_3PO_4

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

https://t.me/s3ودي

الباب الثاني	الجزء الثاني	التحليل الكمي

في هذا الجزء سوف نتعرف على أفكار:

- التحليل الكمي الجمي (عملية المعايرة)
- التحليل الكمي الكتلي (طريقتي التطاير والترسيب)

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام@C355X

مجموعة الأفكار: التراكم المعرفي

فكرة 1 مسائل التخفيف بالماء

- عدد المولات قبل التخفيف (M_1V_1) = عدد المولات بعد التخفيف (M_2V_2).
- حجم المحلول المخفف (V_2) = حجم المحلول المركز (V_1) + حجم الماء المضاف.
- حجم الماء المضاف = حجم المحلول المخفف (V_2) - حجم المحلول المركز (V_1).

التطبيق

عند إضافة 200 mL ماء مقطر إلى 0.5 L من محلول NaOH تركيزه 0.1 M، فإن تركيز المحلول يصبح..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) 0.714 M ب) 0.0714 M ج) 7.14 M د) 4.17 M

الإجابة: ب)

بعد التخفيف $n_1 = n_2$ قبل التخفيف

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$
$$0.1 \times 0.5 = M_2 \times (0.5 + 0.2)$$
$$M_2 = \frac{1}{14} = 0.0714\ M$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

1 محلول من ملح الطعام حجمه V، وتركيزه 0.2 M أضيف إليه كمية من الماء فأصبح التركيز الجديد 0.05 M، فإن حجم الماء المضاف.....

أ 2V ب 3V ج 4V د 5V

فكرة 2 خلط محلولين من نفس المادة

1 عدد مولات الخليط (MV) = عدد مولات المحلول الأول (M_1V_1)
+
عدد مولات المحلول الثاني (M_2V_2).

2 حجم الخليط = حجم المحلول الأول (V_1) + حجم المحلول الثاني (V_2).

3 تركيز الخليط = عدد مولات الخليط ÷ حجم الخليط.

$$M_T = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2}$$

التطبيق

أضيف 200 ml من حمض نيتريك تركيزه 2 M إلى 300 ml من عينة أخرى من نفس الحمض تركيزها 3 M، فإن تركيز المحلول الناتج يساوى..... (استرشادى ٢٠٢٥)

أ 6.2 M ب 1.3 M ج 2.6 M د 3.1 M

الإجابة: ج

التركيز المولارى = $\frac{\text{عدد المولات الكلي}}{\text{الحجم الكلي باللتر}} = \frac{3 \times 0.3 + 2 \times 0.2}{0.3 + 0.2} = 2.6$ مول/لتر

اختبر نفسك

2 التركيز النهائى للمحلول الناتج من إضافة 200 ml من 0.5 M NaCl إلى 300 ml من 0.8 M NaCl يساوى.....

أ 0.50 M ب 0.68 M ج 0.80 M د 0.98 M

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 3 علاقات كمية من المعادلة الكيميائية الموزونة

كتابة معادلة التفاعل ثم التأكد من وزن المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل.

عمل علاقة كمية بين أي مادتين من مواد المعادلة (متفاعل/متفاعل) أو (متفاعل/ناتج) أو (ناتج/ناتج).

العلاقة الكمية تكون بين الكمية المعطاة والكمية المطلوبة وقد تكون (جرام/جرام) أو (جرام/مول) أو (مول/مول).

التطبيق

سبيكة من حديد ونحاس كتلتها 4 g وضعت فى حمض HCl المخفف فتصاعد 1.12 L من غاز H_2 (at STP)، فأى مما يلى يعبر عن حجم الغاز المتصاعد عند وضع نفس السبيكة فى حمض النيتريك المركز؟ [Cu = 63.5 , Fe = 56]

(استرشادى ٢٠٢٥)

أ) 22.4 L ب) 11.2 L
جـ) 0.847 L د) 1.12 L

الإجابة: جـ)

النحاس لا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، الذى يتفاعل هو الحديد فقط.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

Fe ⟶ H_2
56g ⟶ 22.4 L
Xg ⟶ 1.12 L

$X_{\text{كتلة الحديد فى السبيكة}} = 2.8g$

$Y_{\text{كتلة النحاس فى السبيكة}} = 4 - 2.8 = 1.2g$

يتفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز حسب المعادلة التالية :

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(l)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

Cu ⟶ $2NO_2$
63.5g ⟶ 2×22.4 L
1.2g ⟶ ZL

$Z = 0.847$ L

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

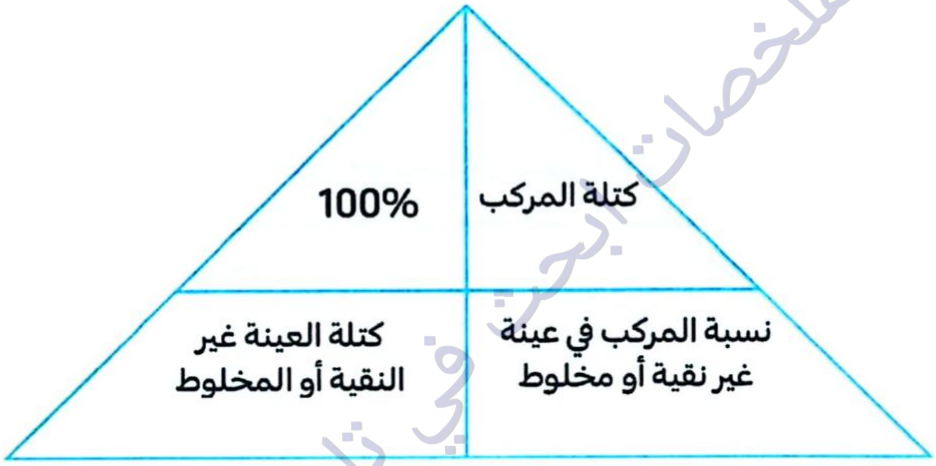
3 كتلة الأمونيا الناتجة من تسخين 7.4 g من هيدروكسيد الكالسيوم مع كمية وافرة من كلوريد الأمونيوم تساوى .....

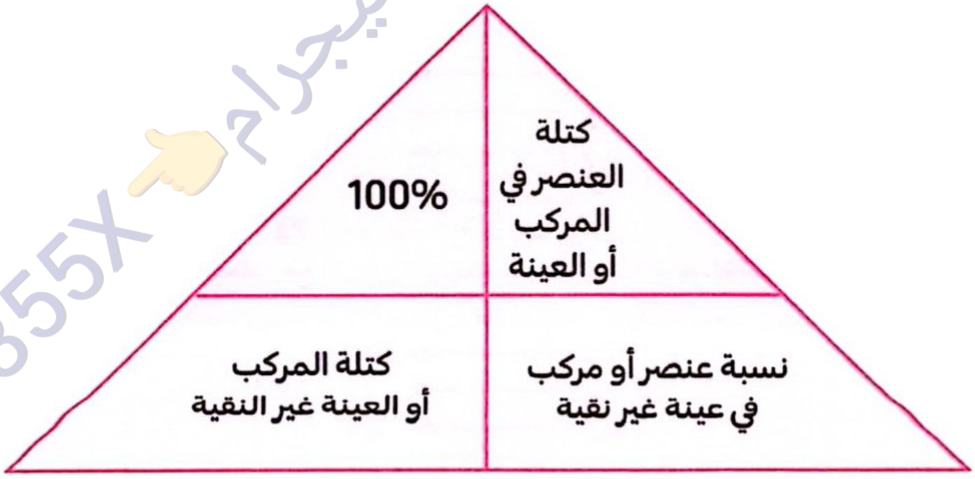
$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(\ell)} + CaCl_{2(aq)}$$

[H=1 , N=14 , O=16 , Ca=40]

أ) 0.85 g
ب) 1.7 g
جـ) 3.4 g
د) 7.4 g

فكرة 4 حساب النسبة المئوية الكتلية





كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

تفاعل 2 g من عينة لكربونات الكالسيوم غير نقية مع حمض H_2SO_4 ، فتصاعد 0.224 L من غاز ثانى أكسيد الكربون فى الظروف القياسية. فإن النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم فى العينة تكون..... (استرشادى ٢٠٢٥)

[Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

أ) 40% ب) 50% ج) 60% د) 70%

الإجابة: ب)

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2O + CO_2 + CaSO_4$$

$$1\ mol\ CaCO_3 \rightarrow 1\ mol\ CO_2$$

$$100g \rightarrow 22.4\ L$$

$$Z \rightarrow 0.224\ L$$

$$X = 1g$$

$$\%\ \text{لكربونات الكالسيوم} = \frac{\text{كتلة كربونات الكالسيوم} \times 100}{\text{كتلة العينة غير النقية}}$$

$$= 100 \times \frac{1}{2} = 50\%$$

اختبر نفسك

4 أضيفت عينة غير نقية من حمض HCl كتلتها 20 g إلى خليط من كربونات صوديوم ونيترات صوديوم فتصاعد غاز حجمه 5.6 L (at STP) فتكون نسبة نقاء عينة الحمض تساوي .....% [H = 1 , Cl = 35.5 , C = 12 , O = 16]

أ) 8.75 ب) 82.5 ج) 91.25 د) 17.5

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: عملية المعايرة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 1 استنتاج المحلول القياسى المناسب لتفاعل المعايرة

نوع المعايرة	المحلول مجهول التركيز	المحلول القياسي المناسب
❶ تعادل	قلوي	حمض
	حمض	قلوي
❷ أكسدة واختزال	عامل مُؤكسد	عامل مُختزل
	عامل مُختزل	عامل مُؤكسد
❸ ترسيب	محلول ملح أو حمض أو قلوي	عامل مُرسب

التطبيق

أى مما يلى يمثل المحلول القياسى المناسب لمعايرة هيدروكسيد الأمونيوم ؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) كلوريد الأمونيوم (ب) كربونات الأمونيوم
(جـ) حمض الهيدروكلوريك (د) كربونات الصوديوم

الإجـابة: (جـ)

هيدروكسيد الأمونيوم قاعدة يتم معايرتها باستخدام حمض مثل حمض الهيدروكلوريك، وتعتبر معايرة تعادل.

لتعيين تركيز محلول نترات الفضة يستخدم محلول قياسى من..... (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) Na_3PO_4 (ب) $NaHCO_3$
(جـ) HNO_3 (د) NH_4NO_3

الإجـابة: (أ)

نترات الفضة يكوّن راسب أصفر مع محلول فوسفات الفضة (معايرة ترسيب).

اختبر نفسك

❺ المركبات الآتية يمكن استخدامها كمحاليل قياسية فى عمليات المعايرة :

1- هيدروكسيد الصوديوم 2- حمض الهيدروكلوريك المخفف
3- ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة 4- حمض الكبريتيك المركز

أى المواد السابقة يمكن استخدامها كمحلول قياسى عند معايرة محلول كبريتات الحديد II؟

(أ) 2، 1 (ب) 3، 1 (جـ) 4، 2 (د) 4، 3

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

فكرة 2 استنتاج العلاقة الرياضية المناسبة لتفاعل حمض مع قاعدة

M_aV_a × عدد بروتونات الحمض = M_bV_b × عدد هيدروكسيدات القاعدة

التطبيق

العلاقة : ($2M_bV_b = 3M_aV_a$) تصلح للاستخدام فى معايرة : (استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) حمض هيدروكلوريك، وهيدروكسيد صوديوم
(ب) حمض فوسفوريك، وهيدروكسيد باريوم
(ج) حمض كبريتيك، وهيدروكسيد باريوم
(د) حمض فوسفوريك، وهيدروكسيد صوديوم

الإجابة : (ب)

$$3M_aV_a = 2M_bV_b$$
$$\frac{M_aV_a}{2} = \frac{M_bV_b}{3}$$

أى أن الحمض ثلاثى البروتون والقاعدة ثنائية الهيدروكسيد
لذا الإجابة (ب) حمض الفوسفوريك وهيدروكسيد الباريوم

$$2H_3PO_4 + 3Ba(OH)_2 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6H_2O$$
$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$
$$\frac{M_aV_a}{2} = \frac{M_bV_b}{3}$$

اختبر نفسك

6 أيّ مما يلي عند معايرتهما معًا يمكن استخدام العلاقة $M_aV_a = 0.5M_bV_b$ لتحديد تركيز أي منهما؟

(أ) H_2A , HD
(ب) $B(OH)_2$, HA
(ج) $C(OH)_2$, BOH
(د) H_2A , BOH

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام@C355X

فكرة 3 تعويض مباشر في قانون المعايرة

في عمليات المعايرة عند نقطة نهاية التفاعل

$$\frac{M_b \times M_b}{n_b} = \frac{M_a \times V_a}{n_a}$$

$$\frac{\text{كتلة القاعدة}}{\text{الكتلة المولية للقاعدة} \times n_b} = \frac{\text{كتلة الحمض}}{\text{الكتلة المولية للحمض} \times n_a}$$

التطبيق

تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول HCl تركيزه 0.1 M، فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M ما حجم حمض الكبريتيك المستخدم ؟ (تجريبي يونيو ٢٠٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl
(ب) ضعف حجم حمض HCl
(جـ) يساوي حجم حمض HCl
(د) ضعف حجم القلوي NaOH

الإجابة : (أ)

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times V_a}{1} = \frac{0.1 \times 20}{1}$$

$$V_{a1} = 20\,mL$$

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{0.1 \times V_a}{1} = \frac{0.1 \times 20}{2}$$

$$V_{a2} = 10\,mL$$

$$V_{a2} = \frac{V_{a1}}{2}$$

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

7 تعادل 125 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.5 M مع 5.25 g من مادة (X) النقية تعادلًا تامًا، علمًا بأن كل مول من الحمض يتفاعل تمامًا مع مول من المادة (X)، فإن الكتلة المولية للمادة (X).....

أ 84 g/mol
ب 168 g/mol
ج 42 g/mol
د 21 g/mol

فكرة 4 تحديد المادة الزائدة وتعيين كتلتها وتحديد نوع الوسط

تحديد نوع الوسط في عمليات المعايرة

نوع المحلول	العلاقة بين نسبة عدد مولات الحمض ونسبة عدد مولات القاعدة
حامضي	$\frac{M_a \times V_a}{n_a} > \frac{M_b \times V_b}{n_b}$
قاعدي	$\frac{M_a \times V_a}{n_a} < \frac{M_b \times V_b}{n_b}$
متعادل	$\frac{M_a \times V_a}{n_a} = \frac{M_b \times V_b}{n_b}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أضيف 200 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 0.2 M إلى 300 ml من هيدروكسيد الكالسيوم تركيزه 0.2 M، أى مما يلى يمثل كتلة المادة التى لم تتفاعل؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

[Ca = 40, S = 32, O = 16, H = 1]

أ) 1.48 g ب) 0.74 g جـ) 0.98 g د) 1.96 g

الإجابة: أ)

$$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} \quad | \quad \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.2 \times 0.2}{1} \quad | \quad \frac{0.2 \times 0.3}{1}$$

$$0.04 < 0.06$$

ماده زائدة ماده محددة

عدد مولات $Ca(OH)_2$ الزائدة $= 1 \times (0.04 - 0.06) = 0.02$ مول

الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية

$= 0.02 \times 74 = 1.48$ جرام

أضيف 20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 mol/L إلى محلول حمض الكبريتيك حجمه 10 ml وتركيزه 0.2 mol/L

أى الاختيارات التالية يعبر عن نوع المحلول الناتج وتأثيره على لون الكاشف؟

(تجريبى مايو ٢٠٢١)

أ) المحلول قاعدى، ويحول لون محلول عباد الشمس إلى الأزرق
ب) المحلول حمضى، ويحول لون الميثيل البرتقالى إلى الأحمر
جـ) المحلول حمضى، ويحول لون الفينولفثالين إلى الأحمر
د) المحلول متعادل، ويحول لون أزرق بروموثيمول إلى الأخضر

الإجابة: ب)

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} \quad | \quad \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.2 \times 0.01}{1} \quad | \quad \frac{0.01 \times 00.2}{2}$$

$$0.002 > 0.001$$

مادة زائدة ماده محددة

∵ المادة الزائدة حمض

∴ المحلول الناتج حامضي يحول لون الميثيل البرتقالي إلى اللون الأحمر

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

8 أضف 25 mL من محلول كربونات الصوديوم 0.3 M إلى 25 mL من حمض الهيدروكلوريك 0.4 M، فإن المادة الزائدة وعدد مولاتها المتبقية بدون تفاعل هما .....

	المادة الزائدة	عدد المولات المتبقية
أ	كربونات الصوديوم	5×10^{-3}
ب	حمض الهيدروكلوريك	2.5×10^{-3}
ج	كربونات الصوديوم	2.5×10^{-3}
د	حمض الهيدروكلوريك	7.5×10^{-3}

9 أضيف 30 mL من محلول حمض الهيدروبروميك 0.1M إلى محلول هيدروكسيد الباريوم حجمه 20 mL وتركيزه 0.15 M يحتوي على قطرات من دليل ما، أى الاختيارات التالية يعبر عن نوع المحلول الناتج والتغير الحادث في لون الكاشف ؟

	نوع المحلول	التغير الحادث في لون الكاشف
أ	متعادل	يتحول من اللون الأزرق للأخضر الفاتح
ب	متعادل	يتحول من اللون الأصفر للأخضر الفاتح
ج	قاعدى	يتحول من اللون الأحمر للأزرق
د	حامضى	يظل لونه أحمر بدون تغيير

فكرة 5 حساب كتلة عنصر في عينة غير نقية أو في مخلوط باستخدام المعايرة

يتم حساب كتلة المركب الذي يحتوي على العنصر المطلوب ثم تحديد عدد مرات تكرار العنصر المطلوب في المركب من خلال الصيغة الجزيئية للمركب ثم يتم حساب كتلة العنصر من خلال علاقة بين كتلة العنصر و كتلة المركب

التطبيق

محلول حجمه 10 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.5 M تفاعل تمامًا مع 20 ml من محلول يحتوى على 0.5 g من مخلوط كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم، فإن كتلة أيون الكلوريد فى المخلوط هى .....

[Na = 23 , Na_2CO_3 = 106 , Cl = 35.5] (دور ثان ٢٠٢٤)

أ 0.143 g ب 0.265 g ج 0.235 g د 0.207 g

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: (أ)

$$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{0.5 \times 0.01}{2} = \frac{\text{كتلة } Na_2CO_3}{106 \times 1}$$

كتلة كربونات الصوديوم = 0.265 g

كتلة كلوريد الصوديوم = 0.5 - 0.265 = 0.235g

$$NaCl \rightarrow Cl^-$$

$$58.5\,g \rightarrow 35.5g$$

$$0.235g \rightarrow X$$

$$X = 0.143\,g$$

اختبر نفسك

(10) خليط من كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم كتلته 2 g أذيب فى الماء لتكوين محلول لزم لمعايرته 50 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.4 M، فإن كتلة الصوديوم فى الخليط تساوى..... [C=12 , O=16 , Na=23 , Cl=35.5]

أ) 0.46 g ب) 0.37 g ج) 0.83 g د) 0.94 g

فكرة 6 حساب النسبة المئوية الكتلية لمركب في عينة غير نقية أو في مخلوط باستخدام المعايرة

التطبيق

محلول يحتوى على 1g من هيدروكسيد الصوديوم غير نقى. لزم لمعايرته 40 ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M، ما نسبة الشوائب فى العينة؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

أ) 84 % ب) 64 % ج) 32 % د) 16 %

الإجابة: (أ)

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{0.1 \times 0.04}{1} = \frac{\text{كتلة NaOH}}{40 \times 1}$$

كتلة NaOH = 0.16g

$$\%NaOH = \frac{0.16}{1} \times 100 = 16\%$$

% للشوائب = 100 - 16 = 84%

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مخلوط كتلته 4 g من هيدروكسيد كالسيوم وكلوريد كالسيوم لزم لمعايرته 100 ml من حمض HCl تركيزه 0.5 M ، فإن النسبة المئوية للقاعدة فى المخلوط تساوى .....

[Ca = 40 , H = 1 , O = 16] (استرشادى ٢٠٢٥)

أ 7.5 %
ب 46.25 %
جـ 53.57 %
د 90.55 %

الإجابة: ب

$$2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{0.5 \times 0.1}{2} = \frac{\text{كتلة } Ca(OH)_2}{74 \times 1}$$

كتلة هيدروكسيد الكالسيوم = 1.85 g

$$\%\, Ca(OH)_2 = \frac{1.85}{4} \times 100 = 46.25\%$$

اختبر نفسك

١١ عينة غير نقية من البوتاسا الكاوية كتلتها 5 g تفاعلت مع 80 mL من حمض الكبريتيك 0.5 M حتى تمام التعادل، احسب النسبة المئوية للشوائب فى العينة ؟

[K = 39 , O = 16 , H = 1]

أ 10.4 %
ب 89.6 %
جـ 5 %
د 4.1 %

١٢ تم إذابة 40 g من هيدروكسيد باريوم وكبريتات صوديوم فى الماء لعمل محلول 1 L وتم معايرة 25 ml من المحلول مع 25 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 0.2 M، فإن النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم فى العينة .....

[Ba = 137, O = 16 , H = 1]

أ 85.5 %
ب 44 %
جـ 14.5 %
د 56 %

فكرة 7 معايرتان متتاليتان في نفس السؤال

التطبيق

أضيف 20 ml من ماء الجير الرائق تركيزه 0.1 M إلى 12 ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M وبعد فترة زمنية كافية ولإتمام عملية المعايرة أضيف 10 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

أى مما يلى يمثل تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم المستخدم؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

أ 0.05 M
ب 0.1 M
جـ 0.2 M
د 0.45 M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجـابة: (جـ)

$$2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.5 \times V_a}{2} = \frac{0.1 \times 20}{1}$$

$$V_{a1} = 8mL$$

$$V_{a2\ NaOH\ \text{مع}\ \text{حجم الحمض الذى يتعادل}} = 12 - 8 = 4ml$$

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.5 \times 4}{1} = \frac{M_b \times 10}{1}$$

$$M_b = 0.2\ mol/L$$

اختبر نفسك

13 تم إضافة 6.9 g من كربونات البوتاسيوم إلى 300 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه X وبعد تمام التفاعل لزم لمعايرة الفائض من الحمض 100 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.5 M، فإن قيمة X تساوى .....

[Na = 23, K = 39, O = 16, H = 1, C = 12]

أ 0.25M ب 0.75M جـ 0.5M د 1M

فكـرة 8 معايرة ناتج تفاعل معين بمحلول قياسي مناسب

التطبيق

تفاعل 0.125 mol من حمض الكبريتيك المركز السـاخن مع وفرة من نترات الصـوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك الناتج تعادل مع 200 ml من محلول هيدروكسـيد الصـوديوم، فإن تركيز هيدروكسيد الصوديوم .....

علمًا بأن الكتل المولية [$H_2SO_4 = 98\ g/mol$, $HNO_3 = 63\ g/mol$] (تجريبى ٢٠٢٣)

أ 6.25 M ب 0.12 M جـ 0.625 M د 1.25 M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: (د)

$$2NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HNO_3$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2HNO_3$$
$$1\,mol \longrightarrow 2\,mol$$
$$0.125\,mol \longrightarrow X$$
$$X = 0.25\,mol$$

$$HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$
$$\frac{0.25}{1} = \frac{M_b \times 0.2}{1}$$
$$M_b = 1.25\,M$$

اختبر نفسك

14 تفاعل 12.25 g من حمض الكبريتيك المركز الساخن مع وفرة من محلول نترات الصوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك الناتج تعادل مع 300 ml من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم؛ فإن تركيز هيدروكسيد البوتاسيوم يساوى.....

علمًا بأن الكتل المولية $[H_2SO_4 = 98\,g/mol\,,\ HNO_3 = 63\,g/mol]$

(أ) 1.25M (ب) 0.83M (جـ) 0.625M (د) 1M

فكرة 9 ربط التخفيف بالمعايرة

التطبيق

أضيفت كمية من الماء إلى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.4 M لتخفيفه، تعادل 8 mL من الحمض المخفف مع 20 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، فإن حجم الماء اللازم إضافته لتخفيف الحمض هو..... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) 40 mL
(ب) 60 mL
(جـ) 100 mL
(د) 160 mL

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: ب

$$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 8}{1} = \frac{0.2 \times 20}{2}$$

$$M_a = 0.25\ mol/L$$

عدد المولات بعد التخفيف = عدد المولات قبل التخفيف

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0.4 \times 100 = 0.25 \times V_2$$

$$V_2 = 160\ mL$$

$$V_{ماء} = V_2 - V_1$$

$$= 160 - 100 = 60\ mL$$

اختبر نفسك

15 عينة من حمض الكبريتيك حجمها **50 ml** وتركيزها **0.3 M** تم إضافة حجم (X) من الماء المقطر إليها، ثم عوير **20 ml** من المحلول الناتج باستخدام **10 ml** من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم **0.5 M**، فإن حجم الماء المضاف (X) يساوى.....

أ) 120 ml ب) 180 ml ج) 70 ml د) 170 ml

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 10 معايرة خليط من محلولين بمحلول قياسي واحد يتفاعل مع كل منهما

التطبيق

مخلوط يحتوى على عدد مولات متساوٍ من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الكالسيوم أذيب فى الماء لعمل محلول حجمه 60 mL تم معايرته باستخدام 90 mL من حمض الهيدروكلوريك 0.2M، فإن كتلة كل من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الكالسيوم فى المخلوط هـ ا ..... [NaOH= 40 g/mol , $Ca(OH)_2$ = 74 g/mol]

(أ) كتلة هيدروكسيد الصوديوم = 0.24 g، كتلة هيدروكسيد الكالسيوم = 0.444 g
(ب) كتلة هيدروكسيد الصوديوم = 0.36 g، كتلة هيدروكسيد الكالسيوم = 0.333 g
(جـ) كتلة هيدروكسيد الصوديوم = 0.24 g، كتلة هيدروكسيد الكالسيوم = 0.888 g
(د) كتلة هيدروكسيد الصوديوم = 0.72 g، كتلة هيدروكسيد الكالسيوم = 1.908 g

الإجـابة: (أ)

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$\frac{M_b \times V_b}{n_b} = \frac{M_a \times V_a}{n_a}$$

$$\frac{M_b \times 60}{1} = \frac{0.2 \times 30}{1}$$

$$M_b = 0.1M$$

كتلة NaOH = تركيز × حجم المحلول باللتر × الكتلة المولية

$$0.24\,g = 40 \times 10^{-3} \times 60 \times 0.1 =$$

$$2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

$$\frac{M_b \times V_b}{n_b} = \frac{M_a \times V_a}{n_a}$$

$$\frac{M_b \times 60}{1} = \frac{0.2 \times 60}{2}$$

$$M_b = 0.1M$$

كتلة $Ca(OH)_2$ = تركيز × حجم المحلول باللتر × الكتلة المولية

$$0.444\,g = 74 \times 10^{-3} \times 60 \times 0.1 =$$

اختبر نفسك

16 محلول حجمه 25 mL يحتوى على 0.05 mol من حمض الهيدروكلوريك و 0.02 mol من حمض الكبريتيك تمت معايرته باستخدام محلول البوتاسا الكاوية 2 M فإن حجم محلول البوتاسا الكاوية المستخدم يساوى .....

(أ) 25 ml (ب) 20 ml (جـ) 45 ml (د) 60 ml

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: طريقة التطاير

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 حساب عدد مولات ماء التبلر بدلالة الكتلة المولية للملح المتهدرت

◄ الكتلة المولية للمركب = مجموع الكتل الذرية الجرامية للعناصر المكونة للمركب

التطبيق

18 ما عدد مولات ماء التبلر الموجودة فى مول من صودا الغسيل $[Na_2CO_3.XH_2O]$ كتلتها المولية (236 جم / مول)؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

$(Na=23 , C=12 , O=16 , H=1)$

أ 6 ب 8 ج 10 د 12

الإجابة: (ج)

$286 = Na_2CO_3.XH_2O$

$286 = 2\times23 + 12 + 3\times16 + X\times18$

$X = 10$

اختبر نفسك

17 ما عدد مولات ماء التبلر الموجودة فى المول من ملح إبسوم $[MgSO_4.XH_2O]$ كتلته المولية (246 جرام / مول)؟

$[Mg=24 , S=32 , O=16 , H=1]$

أ 6 ب 8 ج 7 د 4

فكرة 2 حساب كتلة ملح متهدرت أو جزء منه بدلالة صيغته الجزيئية

بخار ماء + ملح غير متهدرت $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ ملح متهدرت

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

سخنت عينة متهدرتة من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2.2H_2O$ مجهولة الكتلة وبعد التسخين الشديد ثبتت كتلتها وبعد جمع الماء المتطاير وجد أن كتلته 1.08 g، فإن كتلة العينة تساوى..... (استرشادى ٢٠٢٥)

$(Ca=40 , Cl=35.5 , H=1 , O=16)$

أ) 1.11 g ب) 2.21 g ج) 3.33 g د) 4.41 g

الإجابة: د)

$$CaCl_2.2H_2O \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O$$
$$CaCl_2.2H_2O \rightarrow 2H_2O$$
$$(111+2\times18)\,g \rightarrow (2\times18)\,g$$
$$X \rightarrow 1.08\,g$$
$$X = 4.41\,g$$

اختبر نفسك

18 سخنت عينة من بلورات صودا الغسيل $(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$ تسخيناً شديداً حتى ثبتت كتلتها عند 1.06 g، فإن كتلة العينة قبل التسخين تساوي .....

$[Na=23 , C=12 , O=16 , H=1]$

أ) 2.86 g ب) 1.81 g ج) 2.12 g د) 1.36 g

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 3 استنتاج الصيغة الجزيئية لملح متهدرت بدلالة كتلته قبل وبعد التسخين

كتلة ماء التبلر = كتلة العينة المتهدرتة (قبل التسخين) – كتلة العينة غير المتهدرتة (بعد التسخين)

ماء التبلر ⏩ ملح جاف

كتلة الماء المتطاير ⏩ كتلة العينة الجافة

18 X ⏩ الكتلة المولية للملح الجاف

(عدد مولات ماء التبلر في المول من الملح المتهدرت) = $\frac{\text{الكتلة المولية للملح الجاف} \times \text{كتلة الماء المتطاير}}{\text{كتلة العينة الجافة} \times 18}$

التطبيق

عينة من كبريتات الكوبلت II المتهدرت ($CoSO_4.XH_2O$) كتلتها 4.97 g وبعد التسخين الشديد تبقى منها 2.74 g فإن الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت هى.....

[H = 1, O = 16, S = 32, Co = 59]

أ) $CoSO_4.5H_2O$
ب) $CoSO_4.6H_2O$
جـ) $CoSO_4.7H_2O$
د) $CoSO_4.8H_2O$

الإجابة: جـ

كتلة ماء التبلر = كتلة العينة قبل التسخين – كتلة العينة بعد التسخين = 4.97 − 2.74 = 2.23 g

الكتلة المولية للملح الجاف (كبريتات الكوبلت II الجاف) = 59 + 32 + 4 × 16 = 155 g/mol

$CoSO_4 \rightarrow XH_2O$

2.74 g → 2.23 g

155 g → 18X

عدد مولات جزيئات ماء التبلر (X) = $\frac{2.23 \times 155}{2.74 \times 18}$ = 7.008 = 7 mol

الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت $CoSO_4.7H_2O$

@C355X 👈 كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

اختبر نفسك

⑲ عينة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت $CaCl_2.XH_2O$ كتلتها 2.94 g، سخنت تسخيناً شديدًا إلى أن ثبتت كتلتها، فأصبحت 2.22 g فإن الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت هى..... $[CaCl_2=111 , H_2O=18]$

أ $CaCl_2.4H_2O$ ب $CaCl_2.2H_2O$
جـ $CaCl_2.3H_2O$ د $CaCl_2.5H_2O$

فكرة 4 استنتاج الصيغة الجزيئية لملح متهدرت بدلالة نسبة ماء التبلر

نفرض أن كتلة العينة المتهدرتة 100g

1. كتلة ماء التبلر بالجرام = نسبة الماء
2. كتلة العينة الجافة = 100 – نسبة الماء

التطبيق

عينة من كبريتات الماغنسيوم المتهدرتة تحتوى على 62.26 % من كتلتها ماء تبلر، فإن عدد مولات ماء التبلر فى المول من الملح المتهدرت تساوى.....

$[Mg=24 , S=32 , O=16 , H=1]$

أ 7 ب 9 جـ 11 د 12

الإجابة: جـ

كتلة عينة من كبريتات الماغنسيوم المتهدرتة $(MgSO_4.XH_2O)$ = 100 g،

كتلة ماء التبلر فيها = 62.26 g

كتلة كبريتات الماغنسيوم الجافة $(MgSO_4)$ = 100 – 62.26 = 37.74 g

الكتلة المولية لملح كبريتات الماغنسيوم الجاف = 24 + 32 + 4 × 16 = 120 g/mol

$MgSO_4 \rightarrow XH_2O$

37.74 g → 62.26 g

120 g → 18X g

عدد مولات جزيئات ماء التبلر (X) = $\frac{62.26 \times 120}{37.74 \times 18}$ = 11 mol

الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت $(MgSO_4.11H_2O)$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

20 إذا كانت نسبة الماء فى كبريتات النحاس المتهدرتة $CuSO_4.XH_2O$ تساوى 36 % ، فإن عدد مولات جزيئات ماء التبلر فى المول من الملح المتهدرت تساوى .....

$[H_2O = 18, CuSO_4 = 159.5]$

أ 5 ب 6 ج 4 د 7

فكرة 5 استنتاج الكتلة المولية لملح متهدرت أو ملح جاف

التطبيق

ملح متهدرت نسبة الماء فيه 36.072 % والمول منه مرتبط بخمس مولات ماء تبلر، فإن الوزن الجزيئى للملح غير المتهدرت يساوى ..... (دور أول ٢٠٢٤)

$[H_2O = 18\ g/mol]$

أ 90 g/mol ب 159.5 g/mol
ج 249.5 g/mol د 250 g/mol

الإجابة: ب

كتلة الملح غير المتهدرت = 100 - 36.072 = 63.928 جرام

الملح المتهدرت $\xrightarrow{\Delta}$ الملح غير المتهدرت + $5H_2O$

الكتلة المولية للملح الجاف ← (5 × 18) g

36.072 g ← 63.928 g

الكتلة المولية للملح الجاف = 159.5 g/mol

اختبر نفسك

21 عينة من ملح متهدرت كتلتها 11.95 g تحتوى على 5.4 g من الماء، إذا علمت أن المول من الملح المتهدرت يحتوى على 6 مول من الماء، ما الكتلة المولية للملح المتهدرت؟

$[H_2O = 18\ g/mol]$

أ 131 g/mol ب 239 g/mol
ج 89 g/mol د 197 g/mol

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 6 التعرف علي عنصر مجهول أو حالة تأكسده في ملح متهدرت

التطبيق

الصيغة الكيميائية لملح فلزى مماه غير معروف هى $XBr_2.6H_2O$، عند تسخين عينة من الملح كتلتها 4.578 g تقل كتلة العينة بمقدار 1.515 g ، أى من الآتى يعبر عن الفلز X؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

[Br = 80, O = 16, H = 1, Mn = 55, V = 51, Cu = 63.5, Co = 58.35]

(أ) المنجنيز Mn
(ب) الفانديوم V
(جـ) النحاس Cu
(د) الكوبلت Co

الإجابة: (د)

$$XBr_2.6H_2O \rightarrow XBr_2 + 6H_2O$$
$$(X + 2\times80 + 6\times18)g \rightarrow (6\times18)g$$
$$4.578\,g \rightarrow 1.515\,g$$
$$X = 58.35\ g/mol \text{ الكوبلت}$$

عند تسخين 8.3 g من كلوريد الكوبلت المائى $CoC\ell_x.2H_2O$ نتج 6.5 g من الملح الجاف؛ فإن حالة تأكسد الكوبلت هى..... [Co = 59 , Cℓ = 35.5 , O = 16 , H = 1]

(أ) +5 (ب) +4 (جـ) +3 (د) +2

الإجابة: (د)

$$\text{كتلة ماء التبلر} = 8.3 - 6.5 = 1.8\,g$$
$$CoCl_x \rightarrow 2H_2O$$
$$\text{كتلة مولية} \rightarrow 2\times18\,g$$
$$6.5\,g \rightarrow 1.8\,g$$
$$\text{الكتلة المولية لـ } CoCl_x = 130\ g/mol$$
$$130 = 59 + 35.5X$$
$$X = 2$$

اختبر نفسك

22 الصيغة الكيميائية لملح فلزى متهدرت هى $XBr_2.6H_2O$ عند تسخين عينة من الملح كتلتها 4.361 g حتى تثبت كتلتها تقل كتلة العينة بمقدار 1.443 g أى العناصر التالية يمثل العنصر X ؟ [Mn = 55, Fe = 56, Co = 59, V = 51, Br = 79.9]

(أ) Mn (ب) Fe (جـ) Co (د) V

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

23 عند تسخين 6.6 g من كلوريد المنجنيز المائى $MnCl_x.4H_2O$ نتج 4.2 g من الملح الجاف، فإن عدد تأكسد المنجنيز فى الملح هو.....

[Mn = 55 , Cl = 35.5 , O = 16 , H = 1]

أ) +7 ب) +6 ج) +3 د) +2

فكـــرة 7 تطاير جزء من ماء التبلر في ملح متهدرت

التطبيق

عينة من كبريتات الحديد II المتهدرتة $FeSO_4.7H_2O$ سـخنت تسـخيناً هيناً ففقدت 25.9 % من كتلتها فأحسـب عدد مولات جزيئات ماء التبلر فى المول من الملح المتهدرت الناتج من عملية التسخين. [$FeSO_4$ = 152 , H_2O = 18]

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 5

الإجـابة: ب

$$FeSO_4.7H_2O \rightarrow XH_2O$$
$$100\,g \rightarrow 25.9\,g$$
$$(56+32+16\times4+7\times18)\,g \rightarrow (18X)\,g$$
$$X = 4\,mol$$

عدد مولات الماء فى المول من الملح المتهدرت (بعد التسخين) = 7 − 4 = 3 mol

اختبر نفسك

24 سخنت عينة من كربونات الصوديوم المتهدرتة $Na_2CO_3.10H_2O$ كتلتها 2.86 g تسخيناً هينًا فقلت كتلتها بمقدار 0.36 g فإن عدد مولات ماء التبلر فى المول من المركب المتهدرت الناتج من التسخين يساوى.....

[Na_2CO_3 = 106 , H_2O = 18]

أ) 3 ب) 6 ج) 5 د) 8

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 8 ربط التطاير بالمعايرة

التطبيق

14.3 g من كربونات الصوديوم المتهدرت $Na_2CO_3 . XH_2O$ أذيبت فى الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 mL من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 mol/L وحجمه 25 mL، فإن النسبة المئوية لماء التبلر تساوى..... (تجريبى مايو ٢٠٢١)

[Na = 23 , C = 12 , O = 16]

(أ) 31.65 %
(ب) 15.73 %
(جـ) 62.93 %
(د) 25.87 %

الإجابة: (جـ)

$$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{0.1 \times 25}{2} = \frac{M_b \times 25}{1}$$

$$M_b = 0.05 \text{ mol/L}$$

كتلة الملح الجاف = تركيز مولارى × حجم باللتر × كتلة مولية

$$= 0.05 \times 1 \times 106 = 5.3 \text{ g}$$

كتلة ماء التبلر = 14.3 − 5.3 = 9 g

$$\text{نسبة ماء التبلر} = \frac{9}{14.3} \times 100 = 62.93\%$$

اختبر نفسك

25 إذا تم إذابة كتلة مقدارها 31.5 g من هيدروكسيد الباريوم المُتهدرت $Ba(OH)_2 . XH_2O$ فى الماء المقطر وأُكمل الحجم إلى 500 ml، وعند معادلة 25 ml من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 mol/L وحجمه 50 mL، فإن النسبة المئوية لماء التبلر تساوى.....

[Ba = 137 , O = 16 , H = 1]

(أ) 45.71%
(ب) 54.29%
(جـ) 25.87%
(د) 62.93%

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

مجموعة الأفكار: طريقة الترسيب

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 علاقة كمية مباشرة من المعادلة الكيميائية الموزونة

من خلال المعادلة الكيميائية الموزونة نستطيع تحديد كمية متفاعل أو ناتج بدلالة كمية متفاعل أو ناتج آخر.

التطبيق

ما هى كتلة الراسب الناتج من إضافة 100 ml من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M إلى كمية فائضة من كبريتات الحديد II؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

$[NaOH = 40\ g/mol\ ,\ Fe(OH)_2 = 90\ g/mol\ ]$

أ 0.005 g ب 0.9 g ج 0.76 g د 0.45 g

الإجابة: د

$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$
$$2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2$$
$$2\ mol \rightarrow 90\ g$$
$$(0.1 \times 0.1)\ mol \rightarrow X$$
$$X = 0.45\ g$$

اختبر نفسك

26 أُضيف محلول كبريتات الماغنسيوم بوفرة إلى محلول كربونات الصوديوم فترسّب 4.2 g من كربونات الماغنسيوم، فإن كتلة كربونات الصوديوم في المحلول تساوي.....

$[Mg = 24, O = 16, C = 12, Na = 23]$

أ 10.6 g ب 0.53 g ج 5.3 g د 8.4 g

فكرة 2 علاقة كمية بعد استنتاج المادة المحددة للتفاعل

المادة المحددة للتفاعل هي التي تستهلك أولًا وتنتج أقل كمية من النواتج

التطبيق

تمت إضافة 1 لتر من كبريتات الحديد $0.4\ M\ (II)$ إلى 1 L من هيدروكسيد الصوديوم 0.6 M، فأى مما يلى يعبر عن كتلة الراسب المتكون؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

$[Fe(OH)_2 = 90\ g/mol, FeSO_4 = 152\ g/mol\ ,\ NaOH = 40\ g/mol]$

أ 27 g ب 45 g ج 70.1 g د 120.2 g

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: ⓘ

$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$\frac{0.4 \times 1}{1} \quad \Big| \quad \frac{0.6 \times 1}{2}$$

$$0.4 > 0.3$$

مادة زائدة — مادة محددة

$$2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2$$
$$2\,mol \rightarrow 90\,g$$
$$(0.6 \times 1)\,mol \rightarrow X\,g$$
$$X = 27\,g$$

اختبر نفسك

27 عند خلط محلول نترات الفضة يحتوى على 3.4 g من المذاب مع 100 ml من محلول فوسفات الصوديوم 0.05 M ، فإن كتلة الراسب المتكون تساوى.....

$[AgNO_3 = 170\,g/mol\,,\ Ag_3PO_4 = 419\,g/mol]$

ⓘ 2.095 g
ⓑ 2.79 g
ⓒ 4.885 g
ⓓ 2.4425 g

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 3 حساب مجموع كتل أكثر من راسب

التطبيق

أضيف وفرة من حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى 0.1 mol من أكسيد الحديد المغناطيسي، ثم أضيف إلى النواتج وفرة من هيدروكسيد الصوديوم، فإن مجموع كتلة الرواسب المتكونة تساوى .....

علمًا بأن الكتلة الجزيئية لكل من : $[Fe(OH)_2 = 90 , Fe(OH)_3 = 107]$ (دور ثان ٢٠٢٣)

أ) 30.4 g ب) 19.7 g ج) 152 g د) 60.8 g

الإجابة : أ)

$$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$$

1 mol : 1 mol : 1 mol

0.1 mol : 0.1 mol : 0.1 mol

$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

1 mol ⟶ 90 g

0.1 mol ⟶ X g

X = 9 g

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

1 mol ⟶ (2×107) g

0.1 mol ⟶ Y g

Y = 21.4 g

مجموع كتل الرواسب = 21.4 + 9 = 30.4 g

اختبر نفسك

28 أضاف طالب 0.08 mol من نيتريت الصوديوم إلى 0.04 mol من برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك، ثم أضاف إلى المحلول الناتج كمية كافية من محلول نيترات الباريوم، فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة يساوى ..... $[Ba = 137, S = 32, O = 16]$

أ) 11.184 g ب) 7.456 g ج) 3.728 g د) 4.64 g

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 4 التعرف على عنصر مجهول في محلول ملح

التطبيق

الصيغة الكيميائية لملح هاليد الماغنسيوم MgX_2 عند إذابة $0.415\,g$ من MgX_2 فى 100 ml من الماء المقطر، ثم إضافة المزيد من $NaOH$ تكون راسب من $Mg(OH)_2$ بعد التجفيف أصبحت كتلة الراسب $0.131\,g$ ، فإن العنصر (X) هو..... (استرشادي ٢٠٢٥)

$(Mg=24\,,\,Br=80\,,\,Cl=35.5\,,\,F=19\,,\,I=127\,,\,H=1\,,\,O=16)$

أ) I ب) Br ج) Cl د) F

الإجابة: ب)

$$MgX_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaX + Mg(OH)_2$$
$$1\,mol\,MgX_2 \rightarrow 1\,mol\,Mg(OH)_2$$
$$(24+2X)\,g \rightarrow 58\,g$$
$$0.415\,g \rightarrow 0.131\,g$$
$$X=80$$
$$X=Br$$

اختبر نفسك

29 أذيب $0.745\,g$ من ملح MCl فى كمية من الماء المقطر، ثم أضيف إلى المحلول الناتج وفرة من محلول نترات الفضة فتكون راسب أبيض كتلته $1.435\,g$ ، فإن الفلز M هو.....

$(Cl=35.5\,,\,Ag=108\,,\,Li=3\,,\,Na=23\,,\,K=39\,,\,Cu=63.5)$

أ) Na ب) k ج) Cu د) Li

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 5 حساب النسبة المئوية لمركب أو للشوائب في خليط أو عينة غير نقية بطريقة الترسيب

التطبيق

عينة تحتوى على خليط من ملحى كلوريد الصوديوم وفوسفات الصوديوم كتلتها 10 g أذيبت فى الماء وأضيف إليها وفرة من محلول مائى لكلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب المتكون 6 g ، فإن النسبة المئوية لفوسفات الصوديوم فى العينة تكون..... (تجريبى مايو ٢٠٢١)

[Ba = 137 , Na = 23 , P = 31 , O = 16]

أ) 49.05 %
ب) 32.7 %
جـ) 65.5%
د) 16.35 %

الإجابة: ب

$$2Na_3PO_4 + 3BaCl_2 \rightarrow 6NaCl + Ba_3(PO_4)_2$$
$$2\,mol\,Na_3PO_4 \rightarrow 1\,mol\,Ba_3(PO_4)_2$$
$$(2 \times 164)\,g \rightarrow 601\,g$$
$$X \rightarrow 6g$$
$$X = 3.27g$$
$$\%\,Na_3PO_4 = \frac{3.27}{10} \times 100 = 32.7\%$$

عينة من كبريتات البوتاسيوم غير نقية كتلتها 4 g أضيف إلى محلولها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فتكون راسب كتلته 4.66 g، فإن نسبة الشوائب فى العينة تساوى.....

[Ba = 137 , S = 32 , O = 16 , K = 39 , H = 1] (دور أول ٢٠٢٢)

أ) 87 %
ب) 13 %
جـ) 67.5%
د) 32.5 %

الإجابة: ب

$$K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$$
$$1\,mol\,K_2SO_4 \rightarrow 1\,mol\,BaSO_4$$
$$174\,g \rightarrow 233\,g$$
$$X \rightarrow 4.66\,g$$
$$X = 3.48\,g$$
$$Y_{\text{كتلة الشوائب}} = 4 - 3.48 = 0.52\,g$$
$$\%\,\text{للشوائب} = 100 \times \frac{0.52}{4} = 13\%$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

30 خليط نقى كتلته 1.5 g يتكون من ملحى كلوريد الصوديوم و نترات الصوديوم، أذيب هذا الخليط تمامًا فى ماء مقطر، ثم أضيف إلى المحلول الناتج كمية وفيرة من محلول نترات الفضة فتكون راسب، وبعد ترشيح الراسب وغسله وتجفيفه كانت كتلته 1.521g، فإن النسبة المئوية الكتلية لنترات الصوديوم فى هذا الخليط تساوى .....

[Ag = 108 , N = 14 , O = 16 , Na = 23 , Cℓ = 35.5]

أ) 57.8% ب) 41.3%
جـ) 58.7% د) 42.2%

31 عينة من ملح الطعام كتلتها 5 g أذيبت فى الماء، ثم أضيف إليها وفرة من محلول نترات الفضة فترسب 7.36 g من راسب أبيض، فإن عينة ملح الطعام .....

[NaCl = 58.5 , AgCl = 143.5]

أ) غير نقية، ونسبة الشوائب فيها 40% ب) غير نقية، ونسبة الشوائب فيها 60%
جـ) نقية، ونسبة الكلور فيها 40% د) نقية، ونسبة الكلور فيها 60%

فكرة 6 حساب النسبة المئوية لأنيون أو لكاتيون في خليط أو عينة غير نقية بطريقة الترسيب

التطبيق

أذيب 2 g من كلوريد الباريوم (غير النقى) فى الماء وأضيف إليه وفرة من نترات الرصاص II فكانت كتلة الراسب 1 g ، فإن نسبة أنيون الكلوريد فى العينة تساوى ..... (دور ثان ٢٠٢١)

[Cl = 35.5 , Ba = 137 , Pb = 207]

أ) 19.31% ب) 46.3% جـ) 28.3% د) 12.77%

الإجابة: د

$$PbCl_2 \rightarrow 2Cl^-$$
$$278\,g \rightarrow (2 \times 35.5)g$$
$$1g \rightarrow X\,g$$
$$X = 0.255\,g$$
$$\%\,Cl^- = \frac{0.255}{2} \times 100 = 12.77\%$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

عينة غير نقية كتلتها 3 g من كلوريد الحديد III أذيبت فى الماء، ثم أضيف إليها كاشف المجموعة التحليلية الثالثة فنتج 1.6 g من الراسب، فإن النسبة المئوية للحديد فى العينة تساوى.....

(دور ثان ٢٠٢٢)

[H = 1 , O = 16 , Fe = 56 , Cl = 35.5]

أ) 81 % ب) 62.76 % جـ) 27.9 % د) 33.1 %

الإجابة: جـ)

$$Fe(OH)_3 \rightarrow Fe$$
$$107\,g \rightarrow 56\,g$$
$$1.6\,g \rightarrow X\,g$$
$$X = 0.837\,g$$
$$\%Fe = \frac{0.837}{3} \times 100 = 27.9\%$$

اختبر نفسك

32 أذيب 4 g من كلوريد الصوديوم غير النقي في الماء، وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فترسّب 3.52 g من كلوريد الفضة، فإن النسبة المئوية الكتلية لأيون الكلوريد في العينة تساوي.....

(تجريبي يونيو ٢٠٢١)

[Ag = 108 , Cl = 35.5]

أ) 21.77 % ب) 20.8 % جـ) 22.8 % د) 19.77 %

33 عينة غير نقية من نترات الكالسيوم كتلتها 25 g أذيبت فى الماء، ثم أضيف إليها محلول كبريتات الصوديوم بوفرة فتكوّن 17 g من راسب أبيض، فإن النسبة المئوية لأيون الكالسيوم فى العينة تساوى.....

(علمًا بأن الشوائب غير متفاعلة)

[S = 32 , Ca = 40 , N = 14 , O = 16]

أ) 20 % ب) 80 % جـ) 0.85 % د) 29.41 %

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 7 استخدام كاشف واحد لترسيب خليط من ملحين وتكوين نفس الراسب

التطبيق

أضيف وفرة من $AgNO_3$ إلى محلول يحتوى على عدد متساوٍ من مولات كل من كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنسيوم، فتكون 12 g من راسب أبيض، فإن كتلة كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنسيوم بالجرام تساوى..... (دور ثان ٢٠٢٤)

$[NaCl = 58.5\ g/mol\ ,\ MgCl_2 = 95\ g/mol\ ,\ AgCl = 143.5\ g/mol]$

أ) $NaCl = 2.65\ g\ ,\ MgCl_2 = 1.63\ g$
ب) $NaCl = 1.63\ g\ ,\ MgCl_2 = 2.65\ g$
ج) $NaCl = 4.305\ g\ ,\ MgCl_2 = 3.65\ g$
د) $NaCl = 3.65\ g\ ,\ MgCl_2 = 4.305\ g$

الإجابة: ب

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$$
1 mol 1 mol

$$MgCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl + Mg(NO_3)_2$$
1 mol 2 mol

بجمع المعادلتين

$$NaCl + MgCl_2 + 3AgNO_3 \rightarrow 3AgCl + NaNO_3 + Mg(NO_3)_2$$

$1\ mol\ NaCl \rightarrow 3\ mol\ AgCl$
$58.5g \rightarrow 3 \times 143.5g$
$?? \rightarrow 12\ g$
كتلة $NaCl = 1.63\ g$

$1\ mol\ MgCl_2 \rightarrow 3\ mol\ AgCl$
$95\ g \rightarrow 3 \times 143.5\ g$
$?? \rightarrow 12\ g$
كتلة $MgCl_2 = 2.65\ g$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

34 أضيف وفرة من محلول نترات الفضة إلى محلول يحتوى على عدد متساوٍ من مولات كلٍ من يوديد بوتاسيوم ويوديد صوديوم فتكوّن 5 g من راسب أصفر، فإن كتلة يوديد البوتاسيوم ويوديد الصوديوم بالجرام تساوى.....

$[KI = 166\ g/mol , NaI = 150\ g/mol , AgI = 235\ g/mol]$

أ) NaI=1.77 , KI=1.6
ب) NaI=1.6 , KI=1.77
جـ) NaI=1.2 , KI=1.77
د) NaI=1.6 , KI=1.2

فكرة 8 علاقات كمية متتابعة (ربط أكثر من معادلة ببعضها)

التطبيق

أضيف 1 L من محلول كلوريد الكالسيوم 0.3 M إلى 1 L من حمض الكبريتيك 0.4 M، ثم أضيف محلول هيدروكسيد الباريوم لمعادلة الزيادة من الحمض فتكون راسب، فإن عدد مولات الحمض الزائد وكتلة الراسب المتكون تكون.....

علمًا بأن الكتل المولية :

$[Ba(OH)_2 = 171\ g/mol , BaSO_4 = 233\ g/mol , H_2SO_4 = 98\ g/mol]$

(دور أول ٢٠٢٣)

أ) (46.6 g) - (0.2 mol)
ب) (93.2 g) - (0.1 mol)
جـ) (23.3 g) - (0.1 mol)
د) (69.9 g) - (0.3 mol)

الإجابة: جـ

$$CaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2HCl$$

$$\frac{0.3 \times 1}{1} \quad \frac{0.4 \times 1}{1}$$

$$0.3 < 0.4$$

عدد مولات الحمض الزائدة = $(0.3 - 0.4) \times 1 = 0.1$ مول

$$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$$

$$1\ mol\ H_2SO_4 \rightarrow 1\ mol\ BaSO_4$$

$$1\ mol \rightarrow 233\ g$$

$$0.1\ mol \rightarrow X\ g$$

$$X = 23.3\ g$$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى 10 ml من محلول كبريتات الألومنيوم تركيزه 0.1 M للحصول على محلول رائق، فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة للتفاعل تساوى.....

(علمًا بأن الكتلة المولية لـ NaOH = 40 g/mol) (تجريبى ٢٠٢٣)

أ) 2.40 g ب) 320 g
جـ) 0.320 g د) 0.24 g

الإجابة: جـ

$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \rightarrow 2Al(OH)_{3(s)} + 3Na_2SO_{4(aq)}$

$2Al(OH)_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow 2NaAlO_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

بجمع المعادلتين

$Al_2(SO_4)_3 + 8NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3Na_2SO_4 + 4H_2O$

$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 8NaOH$

$1\,mol \rightarrow (8 \times 40)g$

$(0.1 \times 0.01) \rightarrow X\,g$

$X = 0.32\,g$

∴ أقل كتلة من NaOH تلزم للحصول على محلول رائق تساوى 0.32 جرام

اختبر نفسك

35 أضيف (1 L) من محلول هيدروكسيد الباريوم (0.3M) إلى (1 L) من محلول حمض الهيدروكلوريك (0.4M) ثم تم معادلة الفائض من هيدروكسيد الباريوم بمحلول حمض الكبريتيك حجمه 200 ml، فإن تركيز حمض الكبريتيك وكتلة كبريتات الباريوم المتكونة تساوى..... [$BaSO_4 = 233\,g/mol$]

أ) 23.3 g - 0.5 M ب) 4.66 g - 0.05 M
جـ) 69.6 g - 0.5 M د) 46.6 g - 0.05 M

36 عدد مولات NaOH اللازم إضافتها إلى محلول يحتوى على 0.5 mol من كلوريد الألومنيوم للحصول على محلول يحتوى على أيونات AlO_2^- ، Cl^- ، Na^+ مع وجود راسب أبيض جيلاتينى فى إناء التفاعل تساوى.....

أ) 2 mol ب) 1 mol جـ) 1.5 mol د) 1.8 mol

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 9 ربط التخفيف بالترسيب

التطبيق

100 mL من محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 2 M، تم إضافة كمية من الماء المقطر إليه تساوى ثلاثة أمثال حجمه، ثم أضيف 50 mL من المحلول الناتج إلى وفرة من محلول نترات الفضة؛ فإن كتلة كلوريد الفضة الناتجة تساوى .....

(Ag = 108 , Cℓ = 35.5)

أ 3.587g ب 4.78g ج 35.8g د 47.8g

الإجابة: أ

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$2 \times 100 = M_2 \times 400$$
$$M_2 = 0.5\ M$$
$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$$
$$NaCl \rightarrow AgCl$$
$$1\ mol \rightarrow 143.5\ g$$
$$0.5 \times 0.05\ mol \rightarrow X\ g$$
$$X = 3.5875\ g$$

اختبر نفسك

37 100 ml من محلول كبريتات الصوديوم تركيزه (X) أضيف إليه كمية من الماء المقطر حجمها 400 ml ، أضيف إلى 50 ml من المحلول الناتج وفرة من محلول كلوريد الباريوم فتكون راسب كتلته 1.165 g، فإن قيمة (X) تساوى .....

أ 0.1M ب 0.5M ج 0.9M د 0.2M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 10 ربط التطاير بالترسيب

التطبيق

أذيب 9.636 g من $CuSO_4.XH_2O$ فى الماء، ثم أضيف وفرة من محلول $BaCl_2$ فتكون راسب كتلته 9 g أى مما يلى يمثل قيمة X ؟

[Ba = 137 , S = 32 , O = 16 , Cu = 63.5 , Cl = 35.5 , H = 1] (دور أول ٢٠٢٥)

أ) 7 ب) 6 ج) 5 د) 4

الإجابة : ج)

$$CuSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + CuCl_2$$
$$CuSO_4 \rightarrow BaSO_4$$
$$159.5\,g \rightarrow 233\,g$$
$$X \rightarrow 9\,g$$
$$X = 6.16\,g$$
$$CuSO_4.XH_2O \rightarrow CuSO_4 + XH_2O$$
$$CuSO_4 \rightarrow XH_2O$$
$$159.5\,g \rightarrow (X+18)\,g$$
$$6.16\,g \rightarrow 3.475\,g$$
$$X = 5$$

اختبر نفسك

38 أذيبت عينة كتلتها 13.875 g من كبريتات الألومنيوم المتهدرتة ($Al_2(SO_4)_3.XH_2O$) فى الماء وأضيف إليها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فكانت كتلة كبريتات الباريوم المترسبة 14.5625 g ، ما الصيغة الجزيئية لكبريتات الألومنيوم المتهدرتة ؟

$[Al_2(SO_4)_3 = 342\,g/mol , BaSO_4 = 233\,g/mol , H_2O = 18\,g/mol]$

أ) $Al_2(SO_4)_3.6H_2O$ ب) $Al_2(SO_4)_3.12H_2O$
ج) $Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ د) $Al_2(SO_4)_3.18H_2O$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الباب 3

الاتـــزان الكيميائـــي

الجزء الأول: الاتزان الكيميائي

- معدل التفاعل الكيميائي والعوامل المؤثرة عليه
- العوامل المؤثرة على الاتزان [قاعدة لوشاتيليه]
- ثابت اتزان التفاعلات الكيميائية المتزنة

الجزء الثاني: الاتزان الأيوني

- المحاليل الإلكتروليتية
- تأين الماء
- حاصل الإذابة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

https://t.me/s3condi

الباب الثالث | الجزء الأول | الاتزان الكيميائي

في هذا الجزء سوف نتعرف على أفكار:

- معدل التفاعل الكيميائي والعوامل المؤثرة عليه
- العوامل المؤثرة على الاتزان (قاعدة لوشاتيليه)
- ثابت اتزان التفاعلات الكيميائية المتزنة

@C355X 👈 كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب

اضغط هنا

او ابحث في تليجرام C355X

Watermarkly

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

مجموعة الأفكار: الاتزان الكيميائي

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 1 الاتزان فى الأنظمة الفيزيائية

النظام المتزن:

نظام ساكن على المستوى المرئى ديناميكى على المستوى غير المرئى.

الاتزان الفيزيائى:

اتزان ينشأ بين حالتين فيزيائيتين مختلفتين من نفس المادة مثل الماء السائل وبخار الماء أو اليود الصلب وأبخرة اليود أو غاز النشادر والنشادر المسال.

الاتزان الفيزيائى:

نصل للاتزان بين الماء وبخار الماء فى إناء مغلق عندما يصل ضغط بخار الماء لأقصى قيمة له (ضغط بخار الماء المشبع) ويتساوى معدل التبخير مع معدل التكثيف (عدد الجزيئات التى تتبخر تساوى عدد الجزيئات التى تتكثف)

التطبيق

عند تسخين كمية من الماء داخل إناء مغلق فإن الماء يصل إلى حالة الاتزان مع بخاره عند تساوى جميع ما يلى ماعدا .....

(أ) كتلة الماء مع كتلة بخار الماء
(ب) الضغط البخارى مع ضغط بخار الماء المشبع
(جـ) معدل التبخير مع معدل التكثف
(د) عدد الجزيئات المتبخرة مع عدد الجزيئات المتكثفة

الإجـابة: (أ)

لا يشترط تساوى كتلة الماء وبخار الماء في الإناء للوصول لحالة الاتزان بل يشترط أن يتساوى معدل التبخير مع معدل التكثيف، وكذلك يتساوى عدد الجزيئات التي تتبخر مع عدد الجزيئات التي تتكثف، ويصل الضغط البخارى إلي أقصي قيمة له (ضغط بخار الماء المشبع)؛ لذا الاجابة (أ)

اختبـر نفسك

1 أى الأنظمة التالية تعبر عن اتزان كيميائى ؟

(أ) $I_{2(s)} \rightleftharpoons I_{2(v)}$
(ب) $NH_{3(\ell)} \rightleftharpoons NH_{3(g)}$
(جـ) $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$
(د) $N_{2(\ell)} \rightleftharpoons N_{2(g)}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

كل الكتب والملخصات ومذكرات المدرسين موجوده على قناة الواتساب او التليجرام

انضم لقناة الواتساب
👇 اضغط هنا 👇

انضم لقناة التليجرام
👇 اضغط هنا 👇

او اكتب في بحث التليجرام 👇 C355X

معسكر لم المنهج بالكامل
مجانا مراجعة نهائية وليالي
امتحان ✅ 👇 اضغط هنا 👇

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈@C355X👉

فكرة 2 التفاعلات التامة والانعكاسية

وجه المقارنة	التفاعلات التامة	التفاعلات الانعكاسية
اتجاه التفاعل	تسير في الاتجاه الطردى فقط	تسير في الاتجاهين الطردي والعكسي
انتهاء التفاعل	ينتهي بعد فترة معينة	لا ينتهي نهائيًا، ولكن يصل للاتزان (يبدو متوقفًا)
سرعة (معدل) التفاعل	يقل بمرور الزمن بسبب استهلاك المتفاعلات	يقل معدل التفاعل الطردي، ويزداد معدل التفاعل العكسي حتى يتساوى معدل التفاعلين عند الاتزان
تركيز المتفاعلات	في البداية 100% وتقل بمرور الوقت حتى تستهلك تقريبًا	في البداية 100% وتقل بمرور الوقت حتى تثبت عند الوصول لحالة الاتزان
تركيز النواتج	في البداية 0% ثم تزداد بمرور الوقت حتى تصبح 100% في نهاية التفاعل	في البداية 0% ثم تزداد بمرور الوقت حتى تثبت عند الوصول لحالة الاتزان
أمثلة	تفاعلات الإحلال البسيط في إناء مفتوح أو مغلق تفاعلات الترسيب فى إناء مفتوح أو مغلق تفاعلات التعادل بين حمض قوي وقاعدة قوية	تفاعلات الأنظمة الغازية (في إناء مغلق) تفاعل الأسترة تأين الإلكتروليتات الضعيفة في الماء

التطبيق

1 التفاعل التالي: $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} = MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

أى مما يلى يُعد صحيحًا عن نوع التفاعل ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) تام سواء فى إناء مغلق أو إناء مفتوح
(ب) تام فى إناء مفتوح وانعكاسى فى إناء مغلق
(جـ) انعكاسى فى إناء مفتوح وتام فى إناء مغلق
(د) انعكاسى سواء فى إناء مغلق أو إناء مفتوح

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

الإجـابة: (أ)
تفاعل إحلال فلز نشط محل هيدروجين الحمض (مثل إحلال فلز الماغنسيوم محل هيدروجين حمض الهيدروكلوريك) تفاعل تام؛ بسبب خروج أحد النواتج من حيز التفاعل (تصاعد غاز الهيدروجين)، ولا يمكن للنواتج أن تتحد مع بعضها لتكوين المتفاعلات مرة أخرى تحت نفس ظروف إجراء التفاعل.

---

2 أى مما يلى تفاعل غير انعكاسي (تام) ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$ (إناء مغلق)
(ب) $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} = CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(جـ) $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} = NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(د) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ (إناء مغلق)

الإجـابة: (جـ)
التفاعلات المتجانسة الغازية التي تتم في إناء مغلق تُعتبر تفاعلات انعكاسية؛ فنستبعد الاختيارات (أ)، (د)، تفاعل الأسترة من التفاعلات الانعكاسية؛ فنستبعد الاختيار (ب)، التفاعل غير الانعكاسي (التفاعل التام) هو تفاعل التعادل بين حمض قوي وقاعدة قوية؛ لذا الإجابة (جـ)

اختبر نفسك

2 أى من التفاعلات التالية يُعد تفاعل تام ؟ (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

(أ) $AgNO_{3(aq)} + NaBr_{(aq)} = AgBr_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$
(ب) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$ (في إناء مغلق)
(جـ) $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} = CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(د) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ (في إناء مغلق)

---

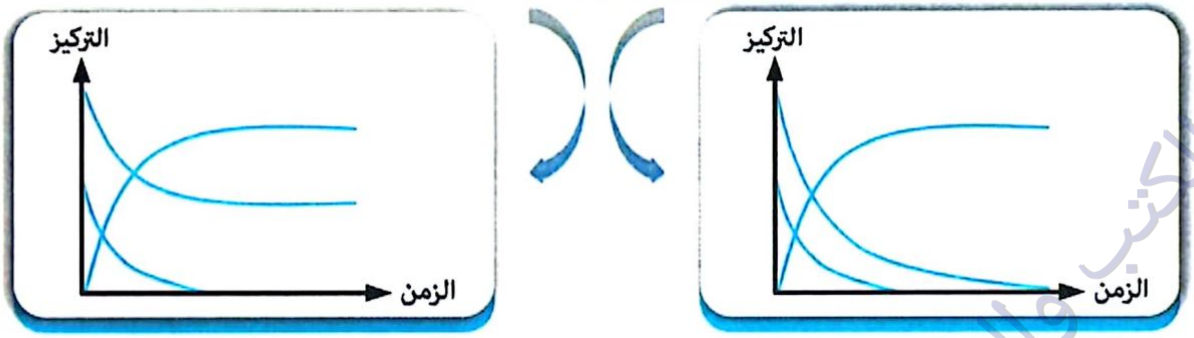
3 أى من الأنظمة التالية غير انعكاسى ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
(ب) $AgCl_{(s)} = Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ (محلول مشبع)
(جـ) $N_2O_{4(g)} = 2NO_{2(g)}$ (إناء مغلق)
(د) $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} = ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

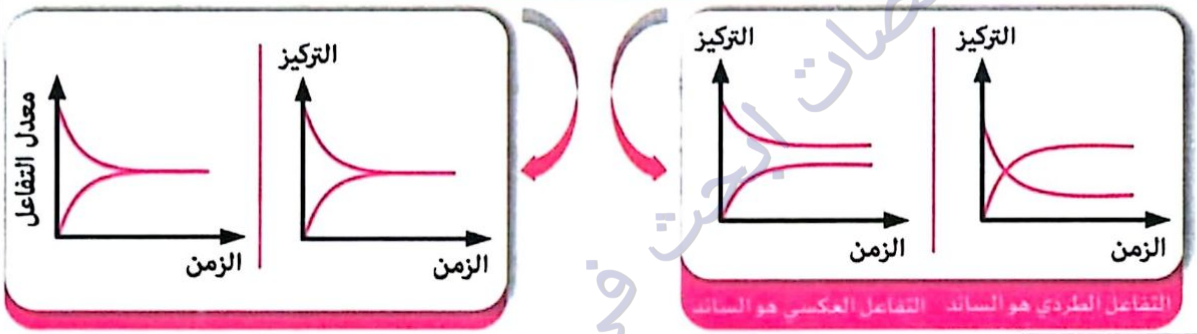
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 3 علاقات بيانية تعبر عن معادلة التفاعل

1 الأشكال البيانية للتفاعل التام

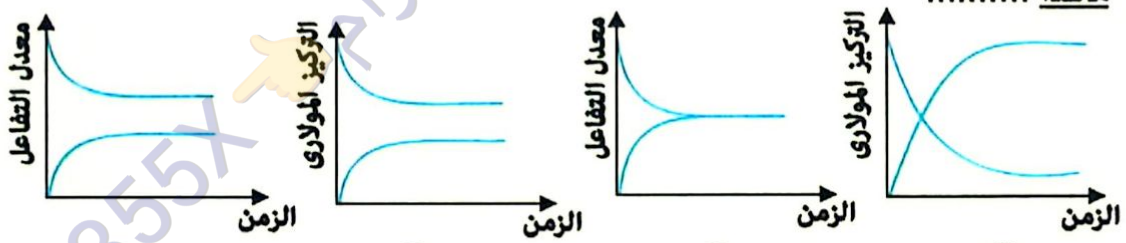


2 الأشكال البيانية للتفاعل الانعكاسي



التطبيق

كل الأشكال البيانية التالية تُعبر عن تفاعل كيميائي انعكاسي يصل إلى الاتزان في لحظة معينة ماعدا .....



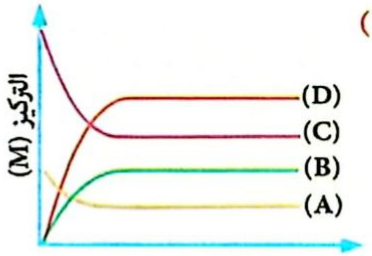
الإجابة: د

التفاعل الانعكاسي يصل في لحظة ما للاتزان (ثبات تركيزات المتفاعلات والنواتج - تساوي معدلي التفاعلين الطردي والعكسي)؛ ولذا كل من الاختيارت أ ، ب ، جـ تعبر عن حالات تصل للاتزان في لحظة ما، أما الاختيار د فلا يعبر عن شكل صحيح؛ لأن معدلى التفاعلين الطردي والعكسي لا بد أن يتساويا عن لحظة ما للوصول للاتزان.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

أي مما يأتي يعبر عن المخطط المقابل ؟ (دور أول ٢٠٢٢)



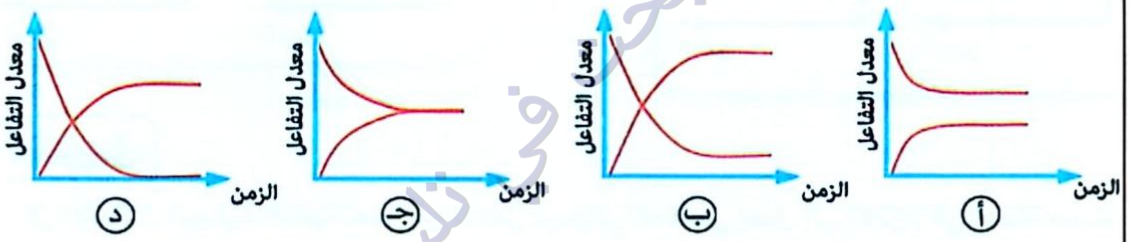
أ) $2A+B \rightleftharpoons 2C+4D$
ب) $A+3C \rightleftharpoons 2B+4D$
جـ) $2A+B \rightarrow 2C+4D$
د) $A+3C \rightarrow 2B+4D$

الإجابة : ب

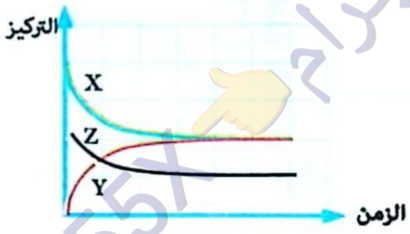
يتضح من الشكل البياني أن المتفاعلات لم تُستهلك تمامًا أحدهما أو كلاهما؛ ولذا التفاعل انعكاسي، وعليه يتم استبعاد الاختيارين جـ ، د والرسم يوضح أن مقدار النقص في تركيز المتفاعل (C) ثلاثة أمثال مقدار النقص في المتفاعل (A) ومقدار الزيادة في تركيز الناتج (D) ضعف مقدار الزيادة في تركيز الناتج (B) ؛ ولذا الإجابة ب هي الصحيحة .

اختبر نفسك

4 في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ، إذا علمت أنه بتحليل الخليط للتفاعل المتزن وُجد أنه يحتوي على **78%** من غاز يوديد الهيدروجين، أي مما يلي يعبر عن هذا التفاعل ؟



5 من الشكل البياني المقابل : أي مما يلي صحيح ؟



	نوع التفاعل	معادلة التفاعل
أ	انعكاسي	$2X+Z \rightleftharpoons 2Y$
ب	انعكاسي	$4X+Z \rightleftharpoons 2Y$
جـ	تام	$2X+Z \rightarrow 2Y$
د	تام	$2X+Z \rightarrow 2Y$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 4 معدل التفاعل الكيميائى

معدل [سرعة] التفاعل الكيميائي:

- مقدار التغير في تركيز أو كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة من التفاعل خلال وحدة الزمن.
- يمكن عمل علاقة بين معدل استهلاك مادة متفاعلة ومعدل استهلاك مادة متفاعلة أخرى أو معدل إنتاج مادة ناتجة من التفاعل من خلال معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة
- يقدر معدل التفاعل بوحدات قياس مختلفة منها مول/ ثانية أو جرام/ دقيقة أو لتر/ ساعة أو ملليلتر/ ثانية أو مول/ لتر.ثانية.

التطبيق

إذا تغيرت كتلة مادة أثناء التفاعل الكيميائي من 0.4 g إلى 15.4 g خلال دقيقة؛ فإن .....

(أ) المادة من المتفاعلات، ومعدل التفاعل 0.25 g/s
(ب) المادة من النواتج، ومعدل التفاعل 0.25 g/s
(جـ) المادة من المتفاعلات، ومعدل التفاعل 0.15 g/s
(د) المادة من النواتج، ومعدل التفاعل 0.15 g/s

الإجـابة: (ب)

كتلة المادة ازدادت بمرور الزمن؛ ولذا هي مادة ناتجة من التفاعل، ويحسب معدل التفاعل من مقدار تغير كتلتها خلال وحدة الزمن كالتالي: معدل التفاعل $= \frac{0.4-15.4}{60} = 0.25\ g/s$

في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $N_2O_{5(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

إذا علمت أن معدل استهلاك N_2O_5 يساوي $6.25 \times 10^{-3}\ M/s$ ، أي مما يلي يعبر عن معدل تكوين NO_2 ، O_2 ؟

	معدل تكوين NO_2 (M/s)	معدل تكوين O_2 (M/s)
(أ)	1.25×10^{-2}	6.25×10^{-3}
(ب)	6.25×10^{-3}	6.25×10^{-3}
(جـ)	1.25×10^{-2}	3.125×10^{-3}
(د)	6.25×10^{-3}	3.125×10^{-3}

الإجـابة: (جـ)

يتضح من وزن المعادلة أن معدل تكوين الغاز NO_2 ضعف معدل استهلاك الغاز N_2O_5 ؛ ولذا يكون معدل تكوين الغاز $NO_2 = 2 \times 6.25 \times 10^{-3} = 1.25 \times 10^{-2}\ M/s$

كما يتضح أيضًا من وزن المعادلة أن معدل تكوين الغاز O_2 نصف معدل استهلاك الغاز N_2O_5 ؛ ولذا يكون معدل تكوين الغاز $O_2 = 0.5 \times 6.25 \times 10^{-3} = 3.125 \times 10^{-3}\ M/s$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

⑥ في التفاعل الافتراضي التالي : $2A + B \rightarrow C + 3D$

إذا تغير تركيز المادة A كما موضح بالرسم البياني المقابل،

فأي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) معدل استهلاك $B = 0.25\ M/sec$

(ب) معدل إنتاج $C = 1\ M/sec$

(جـ) معدل إنتاج $D = 0.75\ M/min$

(د) معدل استهلاك $A = 1\ M/min$

⑦ عند 200 °C ينحل ثاني أكسيد النيتروجين طبقاً للمعادلة التالية:

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

فى إحدى التجارب نقص تركيز NO_2 من 0.01M إلى 0.0025 خلال 200s فما معدل تكوين غاز الأكسجين ؟ $(N = 14 , O = 16)$

(أ) $1.875 \times 10^{-5}\ g/L.s$

(ب) $3.75 \times 10^{-5}\ g/L.s$

(جـ) $6 \times 10^{-4}\ g/L.s$

(د) $1.125 \times 10^{-3}\ g/L.s$

فكرة 5 العوامل المؤثرة فى سرعة التفاعل

مساحة السطح المعرض للتفاعل ← فرص التصادمات الفعالة بين الجزيئات ← سرعة التفاعل

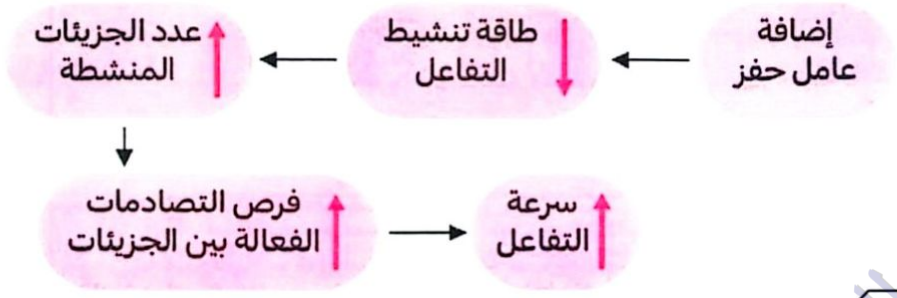
تركيز المواد المتفاعلة ← عدد الجزيئات المتفاعلة ← فرص التصادمات الفعالة بين الجزيئات ← سرعة التفاعل

درجة الحرارة ← طاقة حركة وسرعة الجزيئات المتفاعلة ← فرص التصادمات الفعالة بين الجزيئات ← سرعة التفاعل

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

رفع درجة حرارة تفاعل كيميائي 10 درجات مئوية يؤدي إلى **مضاعفة** سرعة التفاعل **تقريبًا** (يقلل زمن التفاعل للنصف)



التطبيق

1 في التفاعل الموضح : (دور ثان ٢٠٢٣)

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

أي من العوامل التالية يزيد من معدل التفاعل ؟

(أ) طحن الماغنسيوم
(ب) نقص تركيز الحمض
(جـ) التبريد
(د) زيادة حجم إناء التفاعل

الإجـابة : (أ)

طحن الماغنسيوم : يزيد من مساحة السطح المعرضة للتفاعل؛ لأنه يزيد من فرص التصادمات الحادثة بين جزيئات المتفاعلات؛ لذا الإجابة هى (أ) .

تقليل تركيز الحمض : يؤدى إلى تقليل معدل التفاعل؛ لذا نستبعد الاختيار (ب) .

خفض درجة الحرارة (التبريد) : يقلل من معدل التفاعل الكيميائي؛ لذا نستبعد الاختيار (جـ) .

زيادة حجم إناء التفاعل : لا يؤثر على معدل هذا التفاعل؛ لأن الضغط يؤثر على التفاعلات الغازية فقط؛ لذا نستبعد الاختيار (د) .

---

2 في التفاعل الموضح :

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow{conc./\Delta} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$$

أي من الاختيارات التالية يقلل من سرعة التفاعل ؟ (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) زيادة درجة الحرارة
(ب) زيادة مساحة سطح المتفاعلات
(جـ) إضافة الماء إلى وسط التفاعل
(د) إضافة قطرات من محلول $Cu(NO_3)_2$

الإجـابة : (جـ)

زيادة درجة الحرارة : تزيد من معدل التفاعل؛ لذا نستبعد الاختيار (أ)

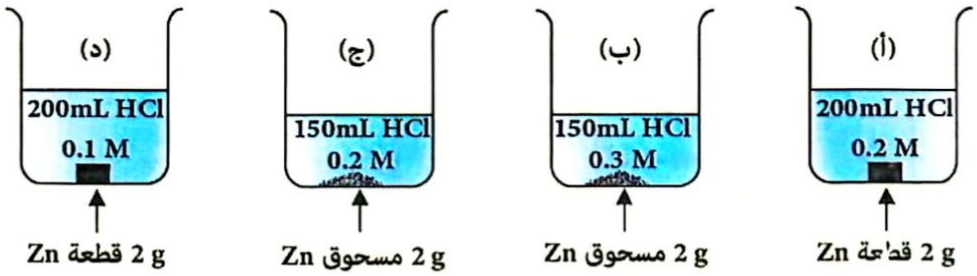
زيادة مساحة سطح المتفاعلات : تزيد من معدل التفاعل؛ لذا نستبعد الاختيار (ب)

إضافة الماء إلى وسط التفاعل : تؤدى إلى تقليل تركيز الحمض (تخفيف)، فيقل معدل التفاعل الكيميائي؛ لذا الإجابة هى (جـ)

إضافة قطرات من محلول نترات النحاس II : لن يؤثر على معدل التفاعل؛ لذا نستبعد الاختيار (د)

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

3 أربعة دوارق متساوية الحجم وضعت بها الكميات المبينة فى الشكل التالي :



فإن الترتيب الصحيح للتفاعلات حسب سرعتها يكون .....

(أ) ب > أ > ج > د
(ب) ج > ب > د > أ
(ج) ب > ج > أ > د
(د) د > أ > ب > ج

الإجـابة: (ج)
التفاعل الأسرع يكون به تركيز الحمض هو الأكبر (0.3 M) ومساحة سطح الخارصين به هى الأكبر (مسحوق) [التفاعل (ب)]، التفاعل الأبطأ يكون به تركيز الحمض هو الأقل (0.1 M) ومساحة سطح الخارصين به هى الأقل (قطع) [التفاعل (د)] فنستبعد الاختيارين (ب)، (د).
التفاعل (ج) أسرع من (أ)؛ لأن مساحة سطح الخارصين فى (ج) أكبر (مسحوق)، فيكون الترتيب الصحيح هو ب > ج > أ > د؛ لذا الإجابة (ج).

---

4 فى التفاعل المتزن التالي:

$$A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$$

إذا كان معدل تكون غاز AB (at 25 °C) يساوى (3 L/sec)

عند رفع درجة حرارة التفاعل إلى (45 °C)، فإن معدل تكوين غاز AB يساوي .....

(أ) 12 L/sec
(ب) 6 L/sec
(ج) 5.4 L/sec
(د) 9 L/sec

الإجـابة: (أ)
رفع درجة حرارة معظم التفاعلات الكيميائية 10 درجات مئوية يؤدى إلى مضاعفة سرعة التفاعل تقريبًا، وفى هذه الحالة تم رفع درجة الحرارة 20 درجة مئوية، فإن سرعة التفاعل تتضاعف مرتين (تصبح أربعة أمثال قيمتها)؛ لذا الإجابة الصحيحة (أ).

اختبر نفسك

8 عند إجراء تفاعل فلز نشط (X) مع حمض معدنى قوى (Y)، ما التعديل الذى يمكن إجراؤه لكى يتم هذا التفاعل فى زمن أقل ؟ (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

(أ) تجزئة الفلز
(ب) تقليل حجم الحمض
(ج) انخفاض درجة حرارة التفاعل
(د) زيادة الضغط

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈@C355X👈
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈@C355X👈

⑨ فى التفاعل التالي :

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(\ell)} = Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$$

أى الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

(أ) تفاعل تام، وتزداد سرعة التفاعل بزيادة حجم الحمض
(ب) تفاعل تام، وتقل سرعة التفاعل بتخفيف الحمض
(جـ) تفاعل انعكاسي، وتقل سرعة التفاعل بزيادة مساحة سطح المتفاعلات
(د) تفاعل انعكاسي، وتزداد سرعة التفاعل بإضافة عامل حفاز

⑩ أى من التفاعلات التالية يمثل المعدل الأسرع لإنتاج غاز الهيدروجين ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) مسحوق خارصين وحمض الهيدروكلوريك (2M)
(ب) شريط خارصين وحمض الهيدروكلوريك (2M)
(جـ) مسحوق خارصين وحمض الهيدروكلوريك (1M)
(د) شريط خارصين وحمض الهيدروكلوريك (1M)

⑪ إذا علمت أن سرعة تفاعل كيميائي معين 4 M/s عند 15 °C فإذا أصبحت درجة الحرارة 45 °C ؛ فإن سرعته من المتوقع أن تصبح .....

(أ) 4 M/s (ب) 8 M/s
(جـ) 16 M/s (د) 32 M/s

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

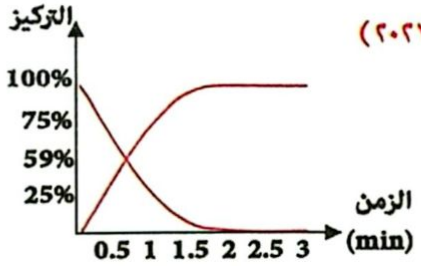
فكرة 6 تصنيف التفاعلات حسب سرعة حدوثها

تصنيف التفاعلات الكيميائية تبعًا لمعدل حدوثها

لحظية	سريعة وليست لحظية	بطيئة نسبياً	بطيئة جدًا
تستغرق عدة ثواني	تستغرق عدة دقائق	تستغرق عدة ساعات	تستغرق عدة شهور
مثل (تفاعل حمض قوي + قلوي قوي) أو (محلول ملح + محلول ملح لتكوين محلول وراسب)	مثل (تفاعلات إحلال الفلزات النشطة محل هيدروجين الأحماض)	مثل (تفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية لتكوين صابون وجليسرول أو المركبات العضوية مع بعضها بشكل عام)	مثل (تفاعل صدأ الحديد)

التطبيق

أى التفاعلات الآتية تمثل الشكل البياني التالي؟ (تجريبي ٢٠٢٣)



(أ) محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الفضة
(ب) مسامير حديد مغطاة بالزيت
(جـ) مسامير حديد مغطاة بالماء
(د) قطع ماغنسيوم + حمض هيدروكلوريك مخفف

الإجابة: (د)
تفاعلات الترسيب من التفاعلات اللحظية: فنستبعد (أ) ، صدأ الحديد يأخذ فترة زمنية طويلة؛ فنستبعد الاختيار (جـ) ، بينما مسامير الحديد المغطاة بالزيت لا تصدأ؛ فنستبعد الاختيار (ب) ، المنحنى الموجود فى السؤال يتم فيه التفاعل خلال دقيقتين (تفاعل سريع ولكن ليس لحظي) وهو تفاعل قطع الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف؛ لذا الإجابة (د) .

اختبر نفسك

12 أى من التفاعلات الآتية هو الأسرع ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $Mg_{(s)}$ قطعة $+ 2HCl_{(aq)} = MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
(ب) $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} = Fe(OH)_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$
(جـ) $CH_3COOH_{(l)} + CH_3OH_{(l)} = CH_3COOCH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
(د) $2Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} = 2Fe(OH)_{3(s)}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 7 حساب قيمة ثابت الاتزان K_c , K_p

$$nA_{(g)} + mB_{(g)} \rightleftharpoons xD_{(g)} + yQ_{(g)}$$

K_c

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[D]^x[Q]^y}{[A]^n[B]^m}$$

K_p

$$K_p = \frac{(P_D)^x(P_Q)^y}{(P_A)^n(P_B)^m}$$

◄ لا تكتب المواد الصلبة أو الرواسب وكذلك السوائل فى معادلة ثابت الاتزان؛ بسبب ثبات تركيزها مهما اختلفت كميتها.

التطبيق

1 في التفاعل التالي :

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightleftharpoons 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

يمكن حساب ثابت الاتزان من العلاقة التالية ..... (استرشادي ٢٠٢٥)

أ) $k_c = \frac{[CO_2]^3}{[CO]^3}$

ب) $k_c = \frac{[CO_2]^3}{3[CO]}$

جـ) $k_c = \frac{[Fe]^2[CO_2]^3}{[CO]^3}$

د) $k_c = \frac{[Fe]^2[CO_2]^2}{[Fe_2O_3].[CO]^3}$

الإجـابة: أ

المواد الصلبة لا تكتب فى معادلة ثابت الاتزان؛ لذا نستبعد الاختيارين جـ ، د

ثابت الاتزان هو النسبة بين تركيز النواتج إلى تركيز المتفاعلات كل منها مرفوع لأس يساوى عدد المولات فى المعادلة الكيميائية الموزونة؛ لذا الإجابة أ

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

❷ عند تحضير غاز النشادر من عناصره الأولية عند درجة حرارة معينة، وجد عند الاتزان أن :

$$[N_2] = 0.5\ M\ ,\ [H_2] = 0.7\ M\ ,\ k_c = 3.7 \times 10^{-4}$$

فإن $[NH_3]$ = ... (تجريبى مايو ٢٠٢١)

أ $63.36 \times 10^{-6}\ M$ ب $7.8 \times 10^{-4}\ M$
جـ $7.96 \times 10^{-3}\ M$ د $3.9 \times 10^{-2}\ M$

الإجابة: جـ

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$$

$$3.7 \times 10^{-4} = \frac{[NH_3]^2}{[0.5] \times [0.7]^3}$$

$$[NH_3] = 7.96 \times 10^{-3}\ M$$

❸ فى التفاعل المتزن التالى : $Br_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)}$

إذا كانت ضغوط الغازات الجزئية للبروم والهيدروجين وبروميد الهيدروجين على الترتيب هى : 0.5 atm ، 1 atm ، 1.5 atm، فإن ثابت اتزان تفكك بروميد الهيدروجين لعناصره يساوى ..... (دور أول ٢٠٢١)

أ 2.2 ب 0.22 جـ 0.45 د 4.5

الإجابة: ب

$$K_P = \frac{(P_{HBr})^2}{(P_{Br_2}) \times (P_{H_2})} = \frac{(1.5)^2}{(0.5) \times (1)} = 4.5$$

ثابت اتزان تفكك بروميد الهيدروجين

$$K_P = \frac{1}{K_P} = \frac{1}{4.5} = 0.22$$

❹ العلاقة التالية تستخدم لحساب قيمة k_c لتفاعل ما : $k_c = \frac{1}{[X_2]^2[Y_2]}$

أى المعادلات التالية تعبر عن هذا التفاعل ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

أ $2X_{2(l)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(g)}$ ب $2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(l)}$
جـ $2X_{2(g)} + Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(aq)}$ د $2X_{2(g)} + Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(l)}$

الإجابة: ب

البسط = 1 ∴ النواتج صلبة أو سائلة فنستبعد أ ، جـ

∵ الاختيار د به $Y_{(s)}$

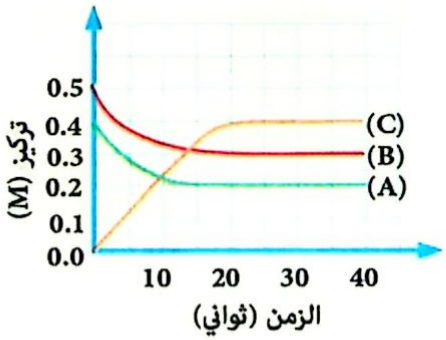
∴ يحذف Y من تغير ثابت الاتزان، وهذا لم يحدث؛ فنستبعد الاختيار د ، وتكون الإجابة ب .

معادلة التفاعل : $2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(l)}$

$$K_c = \frac{1}{[X_2]^2 \times [Y_2]}$$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

5 الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين التركيز والزمن لتفاعل انعكاسي، ادرسه جيدًا:



ثابت الاتزان لهذا التفاعل يساوي .....

(علمًا بأن C في المعادلة الموزونة يساوي 2)

أ) 0.150 ب) 0.375

جـ) 2.667 د) 6.667

الإجابة: جـ

يتم استنتاج معادلة التفاعل كالتالى $A + B \rightleftharpoons 2C$

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(0.4)^2}{0.2 \times 0.3} = 2.667$$

اختبر نفسك

13 باستخدام معادلة التفاعل المتزن: $H_{2(g)} + I_{2(v)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

أ) $K_2[HI]^2 = K_1[H_2]$ ب) $K_2[HI]^2 = K_1[H_2][I_2]$

جـ) $K_2[HI] = K_1[H_2]$ د) $K_2[HI] = K_1[H_2][I_2]$

---

14 في التفاعل المتزن التالي: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

إذا علمت أن عدد مولات PCl_5 ، PCl_3 ، Cl_2 عند الاتزان على الترتيب هو :

(0.008 , 0.0114 , 0.0114) وحجم الإناء 10 L ، فإن قيمة ثابت الاتزان k_c تكون .....

(دور أول ٢٠٢٢)

أ) 615.5 ب) 1.62×10^{-3}

جـ) 16.24×10^{-3} د) 61.55

---

15 في التفاعل التالي :

$$2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{2(\ell)} \ , \ K_p = 0.2$$

فإن قيمة الضغط الجزئي للأكسجين تساوى .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

أ) 0.2 atm ب) 0.02 atm

جـ) 5 atm د) 0.5 atm

---

16 العلاقة التالية تستخدم لحساب قيمة k_c لتفاعل ما :

$$k_c = \frac{1}{[Y_2]^3}$$

أى المعادلات التالية تعبر عن هذا التفاعل

(استرشادي ٢٠٢٥)

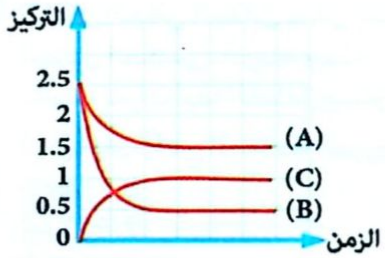
أ) $2X_{(g)} + 3Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2XY_{3(\ell)}$ ب) $2X_{(s)} + 3Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(s)}$

جـ) $2X_{(s)} + 3Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2XY_{3(s)}$ د) $2X_{(g)} + 3Y_{2(\ell)} \rightleftharpoons 2XY_{3(\ell)}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

⑰ من الشكل البياني المقابل، احسب قيمة ثابت الاتزان علمًا بأن عدد مولات C فى المعادلة الموزونة يساوي 1 .....



أ 1.33
ب 0.375
جـ 2.67
د 0.89

فكـــرة 8 تغير قيمة ثابت الاتزان

- عند عكس اتجاه سير المعادلة تصبح قيمة K_c أو K_p مقلوب قيمتها الأولى
- عند ضرب المعادلة فى رقم يتم رفع قيمة K_c أو K_p لأس يساوي هذا الرقم
- عند جمع معادلتين يتم ضرب قيمتي K_c أو K_p لهما
- ثابت الاتزان مقدار ثابت عند نفس درجة الحرارة يمكن أن يتغير فقط بتغير درجة الحرارة

درجة الحرارة إذا كان التفاعل

طارد للحرارة

$A+B \rightleftharpoons C+heat$

$A+B \rightleftharpoons C \quad \Delta H=-$

ماص للحرارة

$X+Y+heat \rightleftharpoons W$

$X+Y \rightleftharpoons W \quad \Delta H=+$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

❶ فى التفاعل المتزن التالي :

$$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)} \ , \ K_{p1} = 0.013$$

فإن قيمة K_{p_2} للتفاعل التالي :

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

تساوى .....

(تجريبى يونيو ٢٠٢١)

أ) 76.92 ب) 67.29 جـ) 0.426 د) 0.1065

الإجابة: أ

عند عكس اتجاه سير المعادلة تصبح قيمة K_c أو K_p مقلوب قيمتها الأولى

$$K_{p2} = \frac{1}{K_{P1}} = \frac{1}{0013} = 76.92$$

---

❷ فى التفاعلين المتزنين التاليين :

1) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \ , \ K_{c1}$

2) $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} \ , \ K_{c2}$

فإن العلاقة الرياضية بين ثوابت الاتزان هى .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

أ) $K_{c1} + K_{c2} = 1$ ب) $K_{c1} \times K_{c2} = 1$

جـ) $K_{c1} \div K_{c2} = 1$ د) $K_{c1} - K_{c2} = 1$

الإجابة: أ

نلاحظ أن المعادلة (2) هى مقلوب المعادلة (1) أي أن :

$$K_{c2} = \frac{1}{K_{c1}}$$

$$\therefore K_{c1} \times K_{c2} = 1$$

---

❸ إذا كانت قيمة K_p لتكوين 2 مول من غاز النشادر من عنصريه بطريقة هابر-بوش تساوي X، فإن قيمة K_p لتفاعل انحلال 1 مول من النشادر إلى عنصريه يساوي .....

أ) $\frac{1}{X}$ ب) X

جـ) $\sqrt{X}$ د) $\frac{1}{\sqrt{X}}$

الإجابة: د

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \ , \ K_p = X$$

$$NH_{3(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \ , \ K_p = \frac{1}{\sqrt{X}}$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

4 في التفاعل التالي : (دور ثان ٢٠٢١)

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)} - Heat$$

فإن قيمة K_c تزداد عند .....

أ خفض درجة الحرارة
ب زيادة تركيز غاز H_2
ج تقليل تركيز غاز H_2
د زيادة درجة الحرارة

الإجابة: د
هذا التفاعل ماص للحرارة، ولزيادة قيمة ثابت الاتزان له يجب رفع درجة الحرارة (علاقة طردية)؛ لذا الإجابة د .

اختبر نفسك

18 فى التفاعل الافتراضي : $A + 2B \rightleftharpoons 2C + D \quad K_c = 20$

$4C + 2D \rightleftharpoons 2A + 4B$

فإن قيمة K_c للتفاعل .....

أ 0.0025
ب 400
ج 20
د 0.05

19 اعتمادًا على التفاعلات التالية :

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)} \; , \; K_{C1} = 1.47$$

$$Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + H_{2(g)} \; , \; K_{C2} = 2.38$$

أي مما يلي يكون ثابت الاتزان K_c للتفاعل التالي ؟

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

أ 0.618
ب 3.498
ج 0.285
د 0.349

20 فى التفاعل المتزن التالي:

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} \; , \; K_p = 20$$

فإن قيمة K_p لتفكك 2 mol من N_2O_4، تساوى ..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ 40
ب 25×10^{-3}
ج 2.5×10^{-3}
د 400

21 فى التفاعل المتزن التالي:

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_c) عند درجتي حرارة مختلفتين هى :

قيمة $K_c = 60$ عند درجة حرارة 480 °C

قيمة $K_c = 77$ عند درجة حرارة 880 °C

فإن هذا التفاعل يكون ..... (استرشادي ٢٠٢٥)

أ طارد للحرارة لزيادة قيمة K_c بالتسخين
ب ماص للحرارة لزيادة قيمة K_c بالتسخين
ج ماص للحرارة لنقص قيمة K_c بالتسخين
د طارد للحرارة لنقص قيمة K_c بالتسخين

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 9 دلالات قيمة ثابت الاتزان

وجه المقارنة	قيمة ثابت الإتزان كبيرة (أكبر من الواحد الصحيح)	قيمة ثابت الإتزان صغيرة (أصغر من الواحد الصحيح)
دلالة القيمة قبل الإتزان	التفاعل الطردي هو السائد	التفاعل العكسي هو السائد
عند الإتزان	سرعة التفاعل الطردي = سرعة التفاعل العكسي	سرعة التفاعل الطردي = سرعة التفاعل العكسي
عبارات تدل علي القيمة	التفاعل يستمر لقرب نهايته يسهل تكوين النواتج	التفاعل الطردي يحدث ببطء يسهل تكوين المتفاعلات
العلاقة بين تركيز النواتج وتركيز المتفاعلات	تركيز النواتج أكبر	تركيز المتفاعلات أكبر

التطبيق

إذا علمت أن ثابت الاتزان للتفاعل التالي: $2H_2O_{(v)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$

يساوى 7.3×10^{-18} عند $1000\ ^oC$ ؛ ومن ذلك نستنتج أنه عند الاتزان يكون .....

(أ) معدل التفاعل العكسي أكبر من معدل التفاعل الطردي (ب) تركيز النواتج أقل من تركيز المتفاعلات

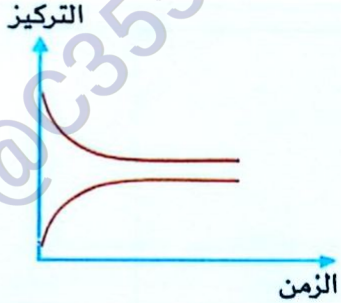
(جـ) تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات (د) تركيز النواتج يساوى تركيز المتفاعلات

الإجـابة: (ب)

قيمة ثابت الاتزان صغيرة أى أن التفاعل العكسي هو السائد قبل الاتزان، ولكن عند الاتزان لا بد من تساوى معدل التفاعلين الطردي والعكسي؛ لذا يُستبعد الاختيار (أ) وعندما تكون قيمة ثابت الاتزان صغيرة هذا يعنى أن تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان.

اختبـر نفسك

22 الشكل المقابل يمثل التغير الحادث لتركيزات كل من المتفاعلات والنواتج بمرور الزمن لتفاعل كيميائي انعكاسي، أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل ؟



(أ) تركيز المتفاعلات يساوي تركيز النواتج عند الاتزان

(ب) التفاعل يسير بشكل جيد نحو تكوين النواتج

(جـ) التفاعل الطردي يحدث بصعوبة

(د) التفاعل يستمر لقرب نهايته

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 10 الضغط الكلي للتفاعل

الضغط الكلي للتفاعل هو مجموع الضغوط الجزئية للغازات الموجودة في حيز التفاعل (المتفاعلات والنواتج الغازية)
بغض النظر عن وزن المعادلة.

التطبيق

في التفاعل التالي:

$$CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons COCl_{2(g)}$$

وضعت كمية من $Cl_{2(g)}$ في دورق به $CO_{(g)}$، وعند حالة الاتزان كان الضغط داخل الدورق (1.2 atm) إذا علمت أن الضغوط الجزئية للغازات الثلاثة متساوية، فإن K_p تساوى ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

أ) 1
ب) 2.5
جـ) 0.4
د) 0.16

الإجابة: ب
∵ الضغوط الجزئية للغازات متساوية

$$P_{CO} = P_{Cl_2} = P_{COCl_2} = 0.4 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_{COCl_2})}{(P_{CO}) \times (P_{Cl_2})} = \frac{(0.4)}{(0.4) \times (0.4)} = 2.5$$

اختبر نفسك

في التفاعل:

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \qquad K_p = 0.05$$

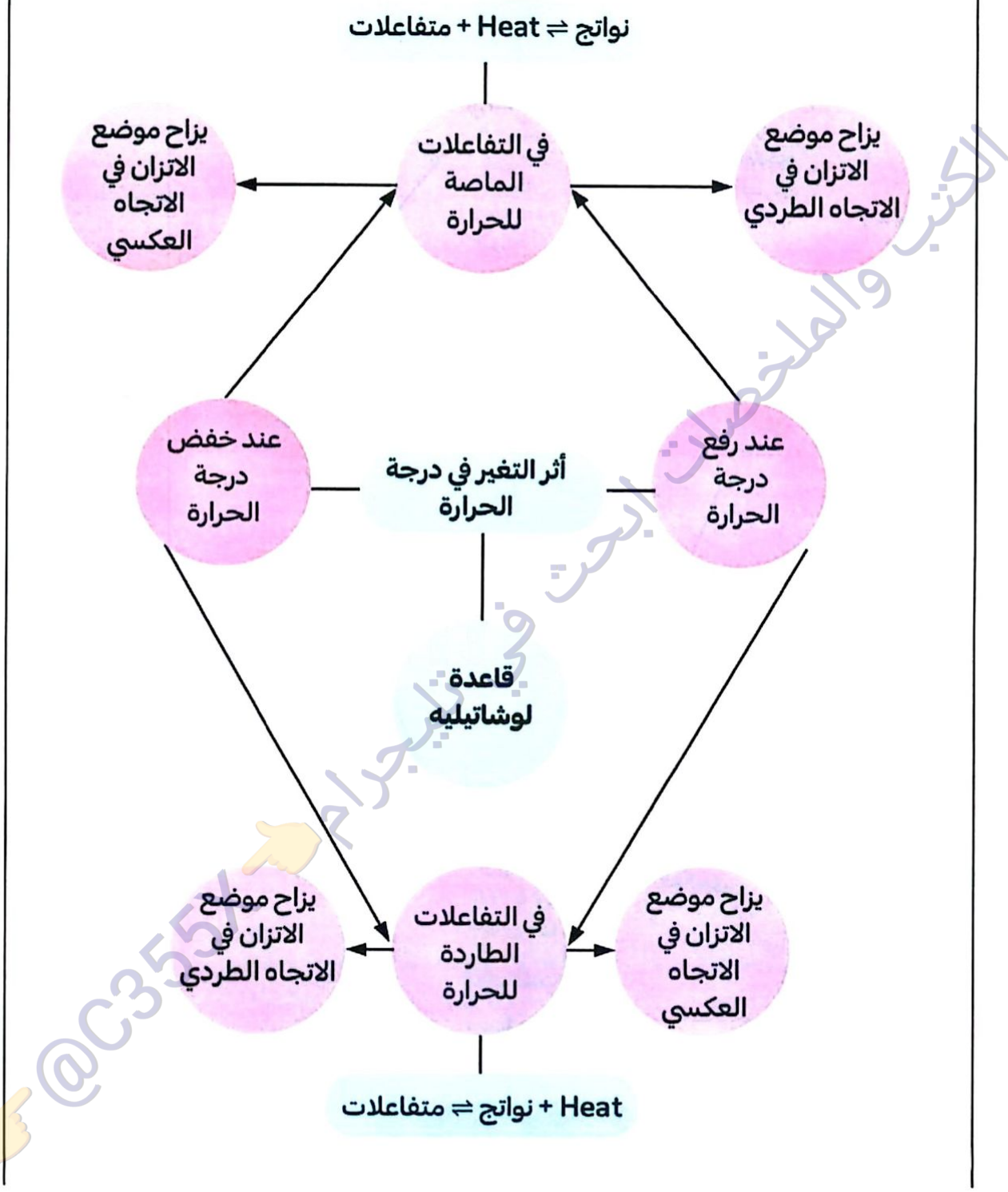
عند لحظة الاتزان كان ضغط غاز $NO_2 = 2$ atm وضغط غاز $O_2 = 1$ atm
فإن الضغط الكلي لخليط الغازات يساوى .....

أ) 3.2 atm
ب) 20 atm
جـ) 0.2 atm
د) 0.5 atm

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

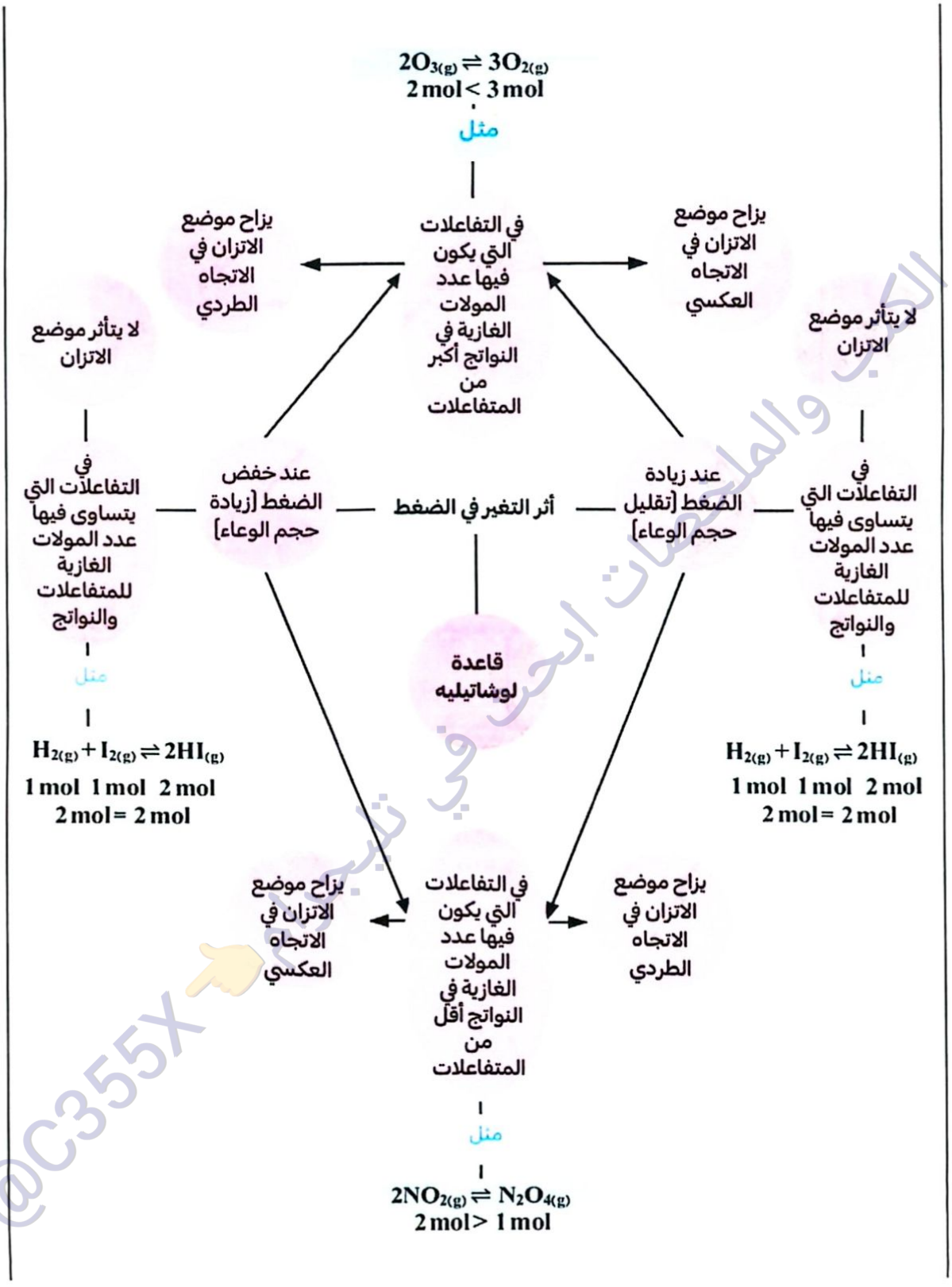
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 11 قاعدة لوشاتيليه



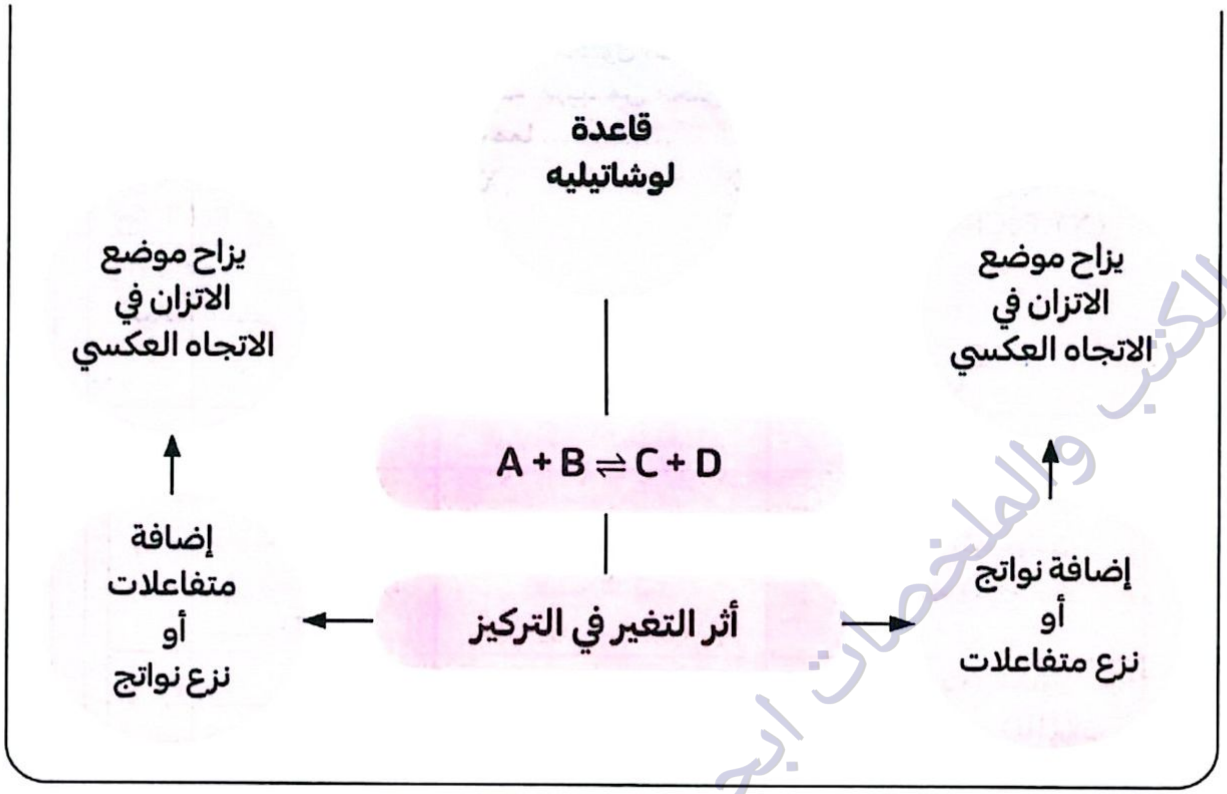
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

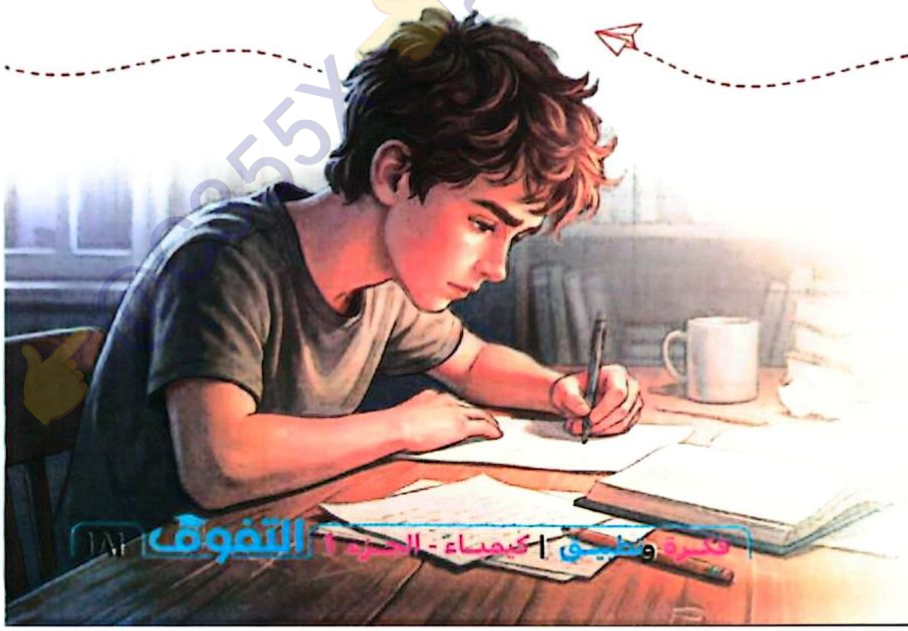


كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X



دليلك السريع
لأفكار الامتحان
كتيب فكرة وتطبيق
الفهم أولاً .. ثم التطبيق
شرح مبسّط لأهم الأفكار
تطبيقات محلولة
الفيزياء - الاحياء

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 عند إضافة محلول المادة (Y) إلى محلول المادة (X) ذات اللون الأصفر الباهت تكون محلول له لون معين، وعند إضافة مزيد من محلول المادة (Y) لنفس التفاعل زاد اللون الناتج، فإن المادتين (X)، (Y) هما ..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ (X) : $FeCl_3$ ، (Y) : NH_4SCN
ب (X) : NH_4SCN ، (Y) : $FeCl_3$
جـ (X) : NH_4OH ، (Y) : $FeCl_3$
د (X) : $FeCl_3$ ، (Y) : NH_4OH

الإجابة: أ

معادلة التفاعل الحادث:

$$\underset{X}{FeCl_{3(aq)}} + 3\underset{Y}{NH_4SCN_{(aq)}} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3(aq)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

الخطوات	الملاحظة (المشاهدة)	الاستنتاج
(1) أضف محلول ثيوسيانات الأمونيوم تدريجيًا إلى محلول كلوريد الحديد (III)	يتلون المحلول باللون الأحمر الدموي	تكون محلول ثيوسيانات الحديد (III)
(2) أضف المزيد من محلول ثيوسيانات الأمونيوم إلى خليط التفاعل السابق	يزداد لون المحلول احمرارًا	تكون المزيد من محلول ثيوسيانات الحديد (III) لأن التفاعل ينشط في الاتجاه الطردي أي يزداد معدل التفاعل الطردي (r_1)

2 أي من التفاعلات الآتية ينشط في الاتجاه الطردي عند خفض الضغط ؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

أ $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$
ب $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$
جـ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
د $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

الإجابة: ب

خفض الضغط يجعل التفاعل ينشط في اتجاه عدد المولات الغازية الأكبر، وبفحص الاختيارات:

	التفاعل	عدد المولات الغازية بالمتفاعلات	عدد المولات الغازية بالنواتج	أثر خفض الضغط على موضع الاتزان
أ	$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$	2	2	لا يتأثر
ب	$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	2	4	ينشط في الاتجاه الطردي
جـ	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$	2	1	ينشط في الاتجاه العكسي
د	$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$	2	3	ينشط في الاتجاه العكسي

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

3 في التفاعل المتزن التالي: (دور ثان ٢٠٢٣)

$$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + E \rightleftharpoons NO_{(g)}$$

يمكن زيادة معدل تفكك أكسيد النيتريك من خلال .....

(أ) سحب النيتروجين، ورفع درجة الحرارة
(ب) إضافة الأكسجين، وزيادة الضغط
(جـ) سحب النيتروجين، وخفض درجة الحرارة
(د) إضافة الأكسجين، وتقليل الضغط

الإجـابة: (جـ)

من معادلة التفاعل يتضح لنا معدل تفكك أكسيد النيتريك يزداد عندما ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسي، وهذا يمكن حدوثه عن طريق:

خفض درجة الحرارة؛ لأن هذا التفاعل ماص للحرارة، فنستبعد الاختيار (أ) .

بما أن عدد مولات المتفاعلات الغازية = عدد مولات النواتج الغازية إذن الضغط لا يؤثر على موضع الاتزان؛ فنستبعد الاختيار (د) .

سحب أحد المتفاعلات أو كليهما، وبالتالى نستبعد الاختيار (ب) .

الإجابة الصحيحة هى (جـ) سحب أحد المتفاعلات (النيتروجين) وخفض درجة الحرارة.

---

4 فى التفاعل المتزن التالي: (دور أول ٢٠٢٥)

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} \qquad \Delta H < 0$$

أى التغيرات الآتية يزيد من سرعة التفاعل العكسي ؟

(أ) خفض الضغط مع التبريد
(ب) خفض الضغط مع التسخين
(جـ) استخدام عامل حفاز مع التبريد
(د) تقليل حجم الإناء مع التسخين

الإجـابة: (أ)

التفاعل طارد للحرارة؛ ولذا ينشط التفاعل العكسي بالتسخين (رفع درجة الحرارة)

عدد مولات غازات المتفاعلات أكبر من عدد مولات غازات النواتج في المعادلة الموزونة؛ لذا ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي عند خفض الضغط.

---

5 في التفاعل المتزن الآتي: $N_2H_{4(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)} + Heat,\ Kc = 0.04$

إذا علمت أن: $[N_2H_4] = 0.1\ M$ ، $[H_2] = 0.2\ M$ ، فيكون $[N_2]$ عند رفع درجة الحرارة يساوي ..... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) 0.08 M
(ب) 0.2 M
(جـ) 0.3 M
(د) 0.1 M

الإجـابة: (أ)

$$K_c = \frac{[N_2] \times [H_2]^2}{[N_2H_4]}$$

$$0.04 = \frac{[N_2] \times [0.2]^2}{[0.1]}$$

$$[N_2] = 0.1\ M$$

∵ التفاعل طارد للحرارة.

∴ عند رفع درجة الحرارة يزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي؛ فيقل تركيز غاز N_2 عن 0.1 M؛ لذا الإجابة 0.08 M

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

24 فى التفاعل المتزن التالي: (تجريبي يونيو ٢٠٢١)

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

بنى محمر عديم اللون

عند إضافة المزيد من غاز N_2O_4، فإن .....

(أ) اللون يزداد، وتظل قيمة K_c ثابتة
(ب) اللون يزداد، وتزداد قيمة K_c
(جـ) اللون يقل، وتظل قيمة K_c ثابتة
(د) اللون يقل، وتقل قيمة K_c

---

25 فى التفاعل المتزن التالي: (دور ثان ٢٠٢٤)

$$N_2H_{4(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \qquad \Delta H = (+)$$

أى الاختيارات التالية صحيح عند تقليل حجم الإناء ؟

(أ) يقل الضغط الجزئي للهيدرازين
(ب) يزداد الضغط الجزئي لغاز الهيدروجين
(جـ) تزداد قيمة ثابت الاتزان
(د) يقل معدل تفكك الهيدرازين

---

26 فى التفاعل المتزن التالي: (دور ثان ٢٠٢٢)

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad ، \quad \Delta H = -92\ KJ$$

يُزاح التفاعل فى اتجاه تكوين غاز الأمونيا عند .....

(أ) إضافة المزيد من غاز النيتروجين وخفض درجة الحرارة
(ب) سحب غاز النيتروجين وزيادة الضغط
(جـ) إضافة المزيد من غاز الهيدروجين ورفع درجة الحرارة
(د) سحب غاز الهيدروجين وتقليل الضغط

---

27 فى التفاعل:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} \quad ، \quad \Delta H = (+)$$

أى العوامل التالية تزيد من تركيز النواتج ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) خفض درجة الحرارة
(ب) زيادة الضغط
(جـ) إضافة كمية من الأكسجين للتفاعل
(د) زيادة حجم الإناء

---

28 فى التفاعل المتزن التالي: (دور أول ٢٠٢٥)

$$Heat + 2AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)} + B_{2(g)} \quad (K_c = 80)$$

إذا علمت أن: $([A_2] = 2M\ ,\ [B_2] = 2M)$

أى مما يلى يمثل تركيز $[AB]$ المحتمل عند رفع درجة الحرارة ؟

(أ) 0.500 M
(ب) 0.100 M
(جـ) 0.223 M
(د) 0.300 M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

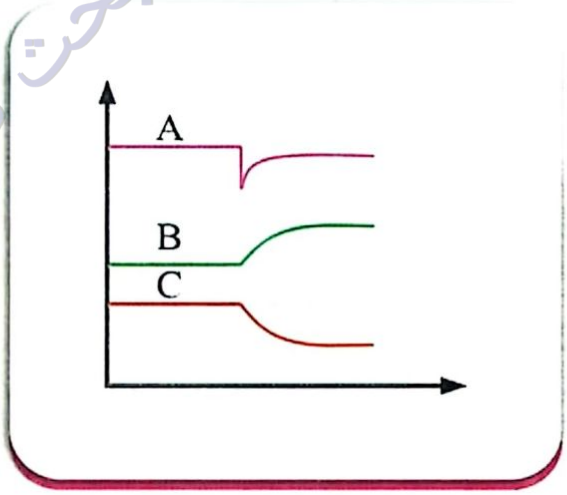
فكرة 12 التمثيل البياني لقاعدة لوشاتيليه

الأشكال البيانية التي تعبر عن أثر تغير التركيز والضغط ودرجة الحرارة على التفاعلات المتزنة.

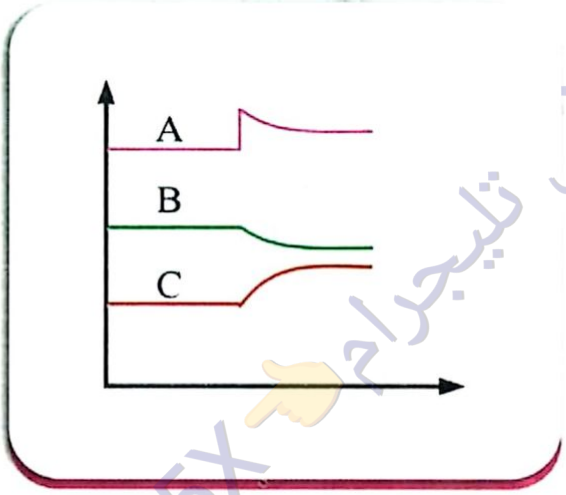
- تغير التركيز يكون تغير مفاجئ فى المادة التى حدث فيها هذا التغير ثم تتغير هى وباقي مواد التفاعل تدريجيًا لتصل لحالة اتزان جديدة .
- تغير درجة الحرارة يكون تغير تدريجي فى كل مواد التفاعل لتصل إلى حالة اتزان جديدة.
- تغير الضغط يكون تغير مفاجئ فى جميع غازات التفاعل ثم تتغير جميعها تدريجيًا لتصل إلى حالة اتزان جديدة.
- فى التفاعل التالي:

$$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + heat$$

1 تغير التركيز لا يؤدي إلى تغير فى قيمة ثابت الاتزان



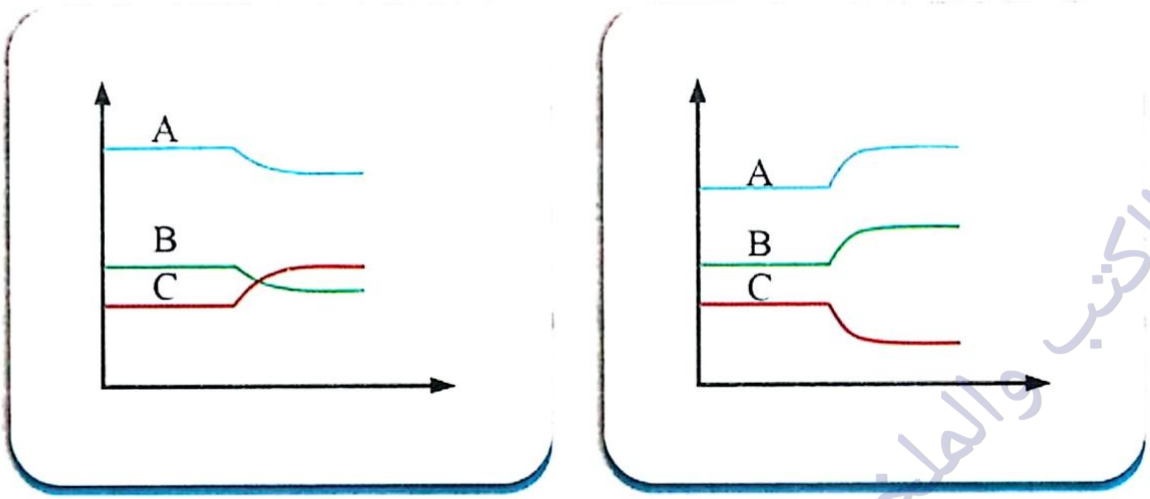
التغير الحادث هو سحب A من حيز التفاعل



التغير الحادث هو إضافة المزيد من المادة A

@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

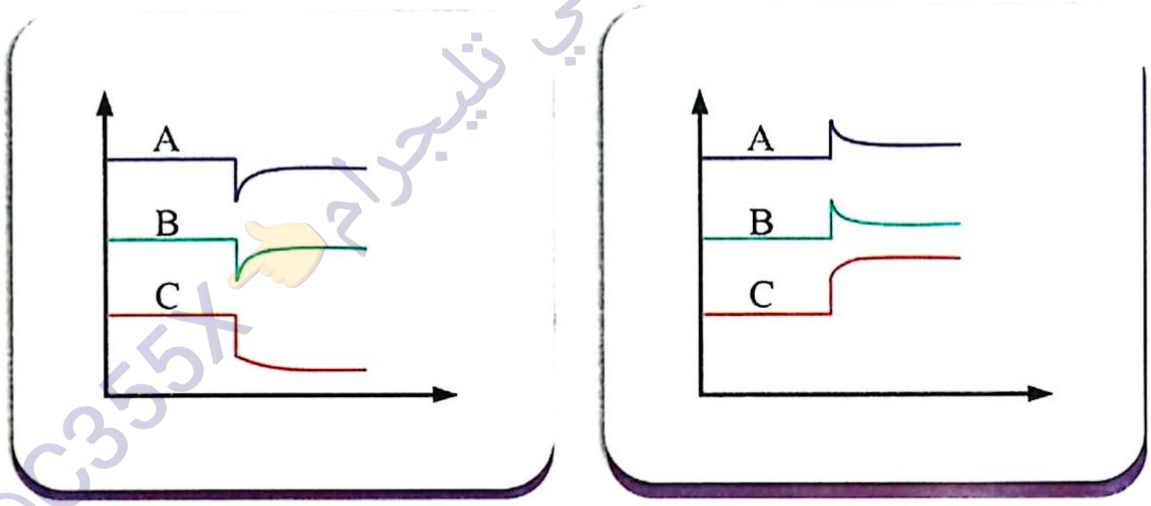
② تغير الحرارة يؤدي إلى تغير فى قيمة ثابت الاتزان



التغير الحادث هو رفع درجة الحرارة

التغير الحادث هو خفض درجة الحرارة

③ تغير الضغط لا يؤدي إلى تغير فى قيمة ثابت الاتزان



التغير الحادث هو زيادة الضغط الخارجى

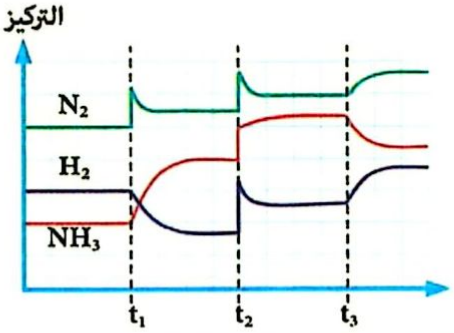
التغير الحادث هو نقص الضغط الخارجى

@C355X👈كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

التطبيق

1 ادرس الشكل الذى أمامك جيدًا الذى يعبر عن تفاعل هابر بوش فى إناء مغلق في الظروف المناسبة:
أي مما يلي صحيح ؟



	الموثر عند t_1	الموثر عند t_2	الموثر عند t_3
أ	زيادة تركيز غاز النيتروجين	رفع درجة الحرارة	زيادة الضغط
ب	زيادة تركيز غاز النشادر	زيادة حجم الوعاء	خفض درجة الحرارة
جـ	زيادة تركيز غاز النيتروجين	تقليل حجم الوعاء	رفع درجة الحرارة
د	رفع درجة الحرارة	خفض درجة الحرارة	خفض الضغط

الإجابة: جـ

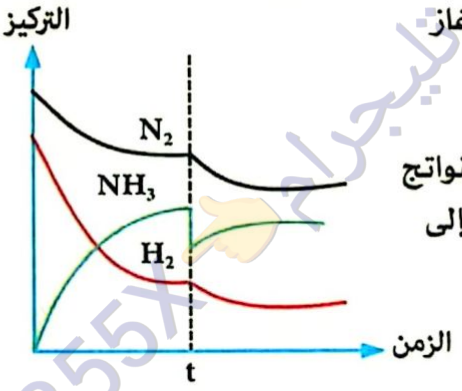
- عند t_1 حدث زيادة فى تركيز غاز النيتروجين فقط بشكل مفاجئ مما يعنى إضافة المزيد من النيتروجين؛ نستبعد الاختيارين ب ، د .
- عند t_2 حدث زيادة مفاجئة فى كل غازات التفاعل، وهذا يشير لزيادة الضغط الخارجى (تقليل حجم الوعاء)؛ نستبعد الاختيار أ .
- عند t_3 حث تغير تدرجي في تركيز كل مواد التفاعل مما يعني تغير فى درجة الحرارة؛ لذا الاجابة الصحيحة جـ .

---

2 يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز النشادر تبعًا لمعادلة الاتزان التالية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

الشكل المقابل يوضح تغير تركيزات المتفاعلات والنواتج بمرور الزمن، ما التغير الحادث عند الزمن (t) يؤدي إلى التغيرات الموضحة بالشكل ؟



أ سحب جزء من غاز الهيدروجين
ب إضافة المزيد من غاز النشادر
جـ إضافة المزيد من غاز الهيدروجين
د سحب كمية من غاز النشادر المتكونة

الإجابة: د

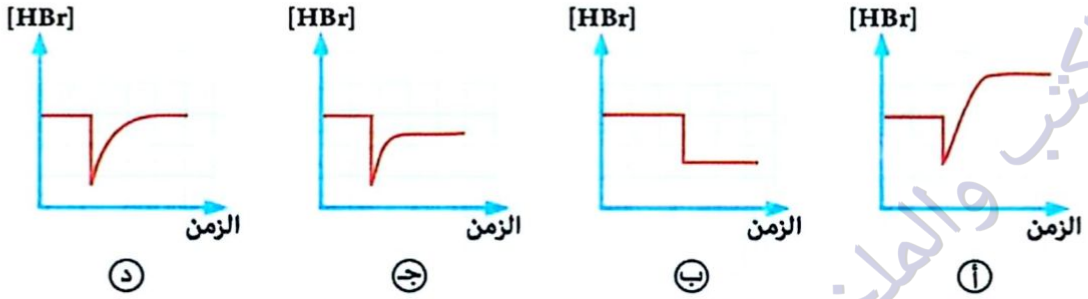
يتضح من الرسم البياني حدوث نقص مفاجئ فى تركيز غاز النشادر فقط عن الزمن t وهذا يعني سحب (نزع) كمية من غاز النشادر ثم يعود النظام لحالة اتزان جديدة.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

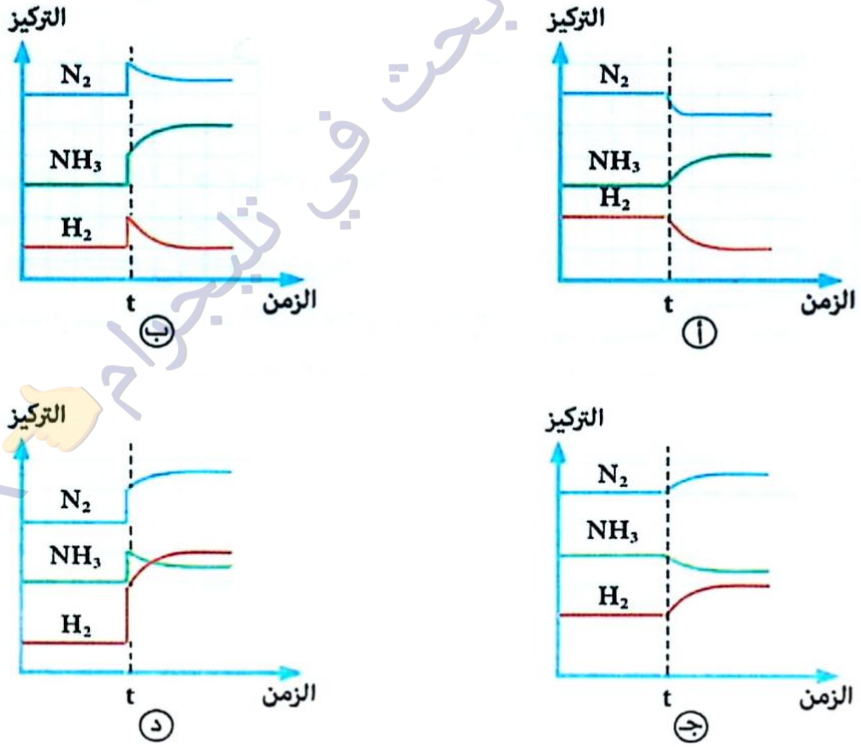
29 إذا كان التفاعل الآتي فى حالة اتزان، ثم تسرب من وسط التفاعل جزء من الناتج؛ مما أدى إلى خلل فى اتزان النظام لبعض الوقت قبل أن يعود النظام إلى الاتزان مرة أخرى، أى من الأشكال البيانية التالية توضح ذلك ؟

$$H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)}$$



30 أي من الأشكال البيانية التالية تمثل زيادة الضغط في التفاعل المتزن التالي عند اللحظة (t) ؟

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$



@C355X كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 13 العوامل الحفّازة

العامل الحفّاز

1. يقلل من طاقة التنشيط
2. يقلل زمن الوصول لحالة الاتزان
3. يزيد سرعة التفاعل الطردى والعكسى معًا
4. لا يؤثر على حالة الاتزان أو قيمة ثابت الاتزان K_c

التطبيق

1 فى التفاعل المتزن التالي: (دور أول ٢٠٢٥)

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

أى مما يلى يعبر عن دور خامس أكسيد الفاناديوم كعامل حفاز لهذا التفاعل ؟

(أ) يزيد عدد الجزيئات التى تتفاعل عند التصادم
(ب) يزيد طاقة تنشيط المواد المتفاعلة
(جـ) يقلل من تركيز المواد الناتجة فقط
(د) يزيد من سرعة انحلال SO_3 فقط

الإجـابة: (أ)

إضافة V_2O_5 للتفاعل يقلل من طاقة تنشيط التفاعلين الطردي والعكسي بنفس المقدار مما يحول جزء من الجزيئات غير المنشطة لجزيئات منشطة (الجزيئات التى تتفاعل عند التصادم)؛ لذا الإجابة (أ) .

---

2 فى التفاعل المتزن الآتي:

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} \qquad \Delta H < 0$$

أى من العوامل الآتية يؤدى إلى إزاحة التفاعل إلى الاتجاه الطردي ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

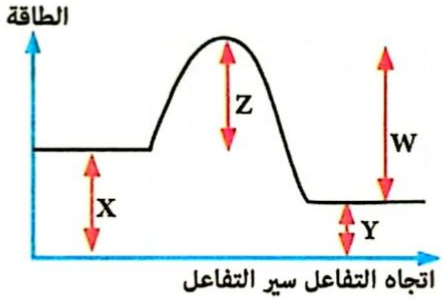
(أ) زيادة الضغط والتبريد
(ب) زيادة الضغط والحرارة
(جـ) استخدام عامل حفاز والتبريد
(د) استخدام عامل حفاز وزيادة حجم الإناء

الإجـابة: (أ)

- يُزاح موضع الاتزان فى الاتجاه الطردي عند:
  خفض درجة الحرارة (التبريد)؛ لأن هذا التفاعل طارد للحرارة ؛ حيث قيمة ΔH سالبة (أقل من الصفر)؛ فنستبعد الاختيار (ب) .
- عدد المولات الغازية فى النواتج < عدد المولات الغازية فى المتفاعلات، وبالتالى نحتاج إلى زيادة الضغط (تقليل حجم الوعاء) لكى يزاح موضع الاتزان فى الاتجاه الطردي (اتجاه عدد المولات الغازية الأقل) فنستبعد الاختيار (د) .
- العامل الحفاز لا يؤثر على موضع الاتزان، وبالتالى نستبعد (جـ) .
- الإجابة الصحيحة هى (أ) زيادة الضغط وخفض درجة الحرارة (التبريد).

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

3 الشكل المقابل يوضح التفاعل غير المحفز لإنتاج غاز النشادر فى الصناعة، فعند إضافة الحديد إلى حيز التفاعل يكون التغير فى المحتوى الحرارى .....



(أ) $\Delta H = W - Z$
(ب) $\Delta H = Y - X$
(جـ) $\Delta H = Y - W$
(د) $\Delta H = X - Z$

الإجـابة: (ب)

التغير فى المحتوى الحرارى لا يتغير بإضافة عامل حفاز لحيز التفاعل

$$\Delta H = H_{products} - H_{reactants} = Y - X$$

اختبـر نفسك

31 فى التفاعل المتزن التالي: (دور ثان ٢٠٢٥)

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

أى مما يلى يعبر عن دور الحديد كعامل حفاز لهذا التفاعل ؟

(أ) يزيد من سرعة تكوين غاز النشادر فقط عند الاتزان
(ب) يغير من قيمة ثابت اتزان التفاعل الكيميائي
(جـ) يزيد الزمن اللازم للوصول إلى حالة الاتزان
(د) يزيد عدد الجزيئات القابلة للتفاعل عند التصادم

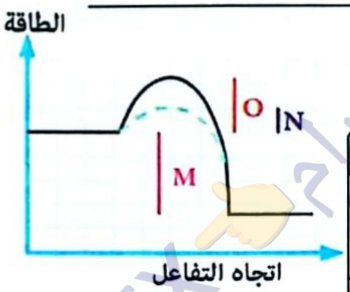
32 فى التفاعل التالي: (دور أول ٢٠٢١)

$$H_2N - NH_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \quad ، \quad \Delta H = (-)$$

يمكن زيادة كمية الهيدروجين المتصاعد من خلال .....

(أ) زيادة درجة الحرارة
(ب) زيادة حجم الوعاء
(جـ) إضافة المزيد من N_2 إلى وسط التفاعل
(د) إضافة عامل حفاز لوسط التفاعل

33 المخطط المقابل يوضح أثر إضافة عامل حفاز إلى تفاعل كيميائى، أى مما يلى يمثل الحروف O ، N ، M ؟



	O	N	M
(أ)	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	ΔH
(ب)	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	ΔH	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز
(جـ)	ΔH	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز
(د)	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	ΔH

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 14 تأثير الضوء على بعض التفاعلات الكيميائية

تتأثر بعض التفاعلات الكيميائية بالضوء ومن الأمثلة على ذلك:

1. عملية التمثيل الضوئى: حيث يقوم الكلوروفيل فى النبات بإمتصاص الضوء وتكوين الكربوهيدرات فى وجود ثانى أكسيد الكربون والماء.

2. تحتوى أفلام التصوير على مادة بروميد الفضة فى طبقة جيلاتينية وعندما يسقط عليها الضوء يحدث الآتى:

- يكتسب أيون الفضة الموجب إلكترون من أيون البروميد السالب ليتحول إلى ذرة فضه تترسب على شريط التصوير، وكلما زادت شدة الضوء زادت كمية الفضة المتكونة.

اختزال لأيونات الفضة Ag^+ : $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

أكسدة لأيونات البروميد Br^- : $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

- يُمتص البروم المتكون فى الطبقة الجيلاتينية.

التطبيق

أى مما يلى يحدث أثناء تعرض اللوح الفوتوغرافى للضوء ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

(أ) تختزل أيونات Ag^+ وتختزل أيونات Br^-
(ب) تختزل أيونات Ag^+ وتتأكسد أيونات Br^-
(جـ) تتأكسد أيونات Ag^+ وتختزل أيونات Br^-
(د) تختزل ذرات Ag وتختزل ذرات Br

الإجـابة: (ب)

عند سقوط الضوء على أفلام التصوير الفوتوغرافى تحدث العمليتين التاليتين:

إختزال لأيونات الفضة Ag^+ : $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

أكسدة لأيونات البروميد Br^- : $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

اختبر نفسك

أى مما يلى يعد صحيحًا عن الطبقة الجيلاتينية في أفلام التصوير عند سقوط الضوء عليها ؟

(أ) يزداد تركيز أيونات الفضة بزيادة شدة الضوء الساقط على فيلم التصوير
(ب) تتأكسد أيونات الفضة بواسطة أيونات البروميد؛ فيزداد وضوح الصورة
(جـ) تتأكسد ذرات البروم متحولة إلى أيونات البروميد التى تمتص فى الطبقة الجيلاتينية
(د) تكتسب أيونات الفضة الإلكترونات وتتحول إلى ذرات فضة تترسب على فيلم التصوير

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

https://t.me/s3condz

الباب الأول	الجزء الثاني	الاتزان الأيوني

في هذا الجزء سوف نتعرف على أفكار:

- المحاليل الإلكتروليتية
- تأين الماء
- حاصل الإذابة

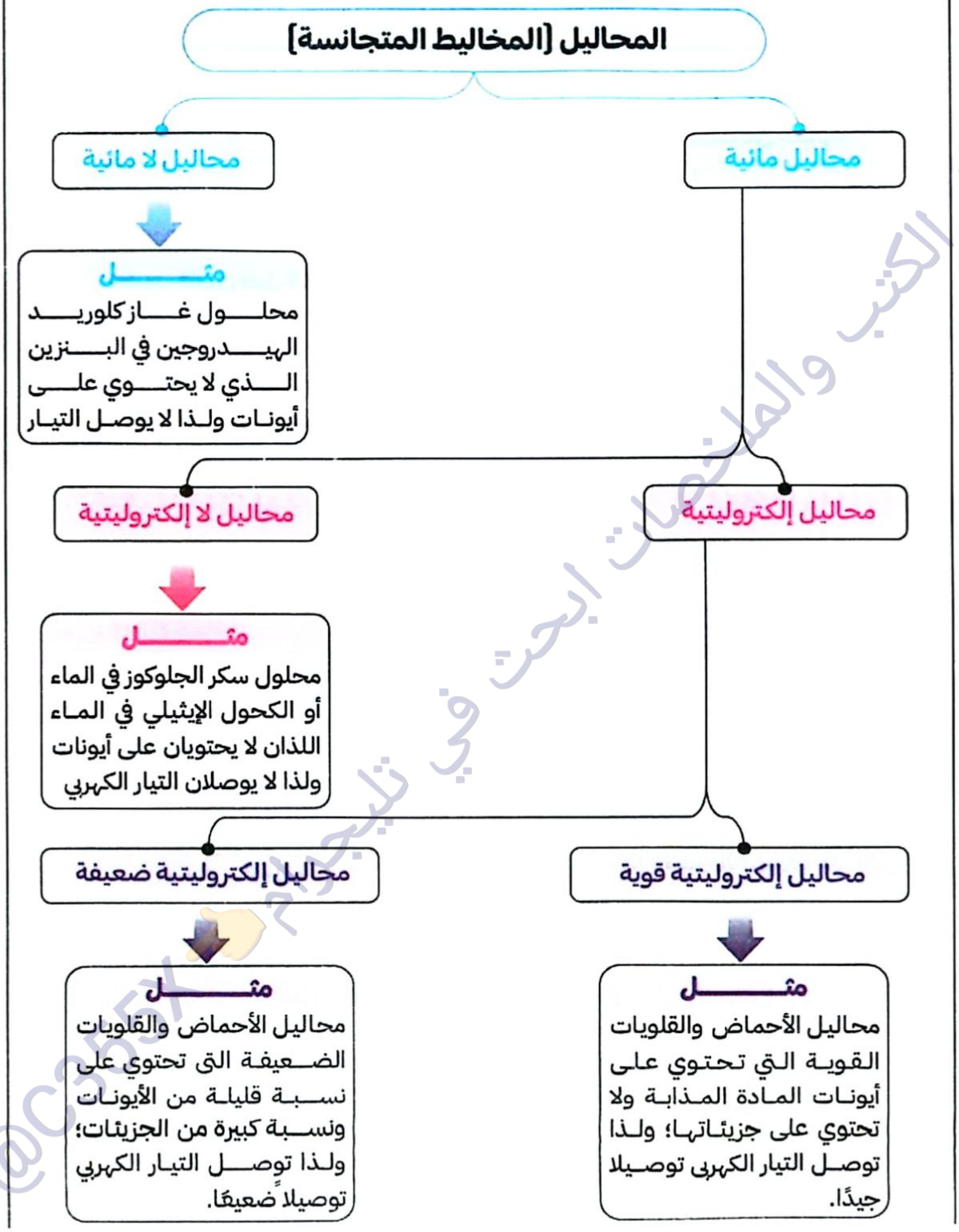
@C355X👈كل ملخصات ثالثة ثانوي و الكتب في تليجرام
👆
كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

مجموعة الأفكار: الاتزان الأيونى

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 1 المحاليل الإلكتروليتية



كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 أى الاختيارات الآتية يوضح مكونات المحلول المائي لهذه المواد مع إهمال الماء وأيوناته ؟

	كبريتات صوديوم	هيدروكسيد أمونيوم	الكحول الإيثيلي	حمض الهيدروكلوريك
(أ)	أيونات فقط	جزيئات فقط	أيونات فقط	جزيئات وأيونات
(ب)	جزيئات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط
(جـ)	جزيئات وأيونات	أيونات	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط
(د)	أيونات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط

الإجـابة: (د)

كبريتات الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك كلاهما إلكتروليت قوي والمحلول المائي لكل منهما يحتوي على أيونات المادة المذابة، ولا توجد جزيئات للمادة المذابة فى المحلول، هيدروكسيد أمونيوم إلكتروليت ضعيف يحتوي محلوله على جزئيات بنسبة كبيرة وأيونات بنسبة قليلة، محلول الكحول الإيثيلي لا إلكتروليتي لا يحتوي على أيونات نهائيًا، ولكن ترتبط جزيئات الكحول مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

2 المحلول المائى من حمض الكبريتوز يحتوى على ..... (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) OH^- ، HSO_3^- ، SO_3^{2-} ، H_3O^+ ، H_2SO_3
(ب) OH^- ، H_3O^+ ، H_2SO_3
(جـ) OH^- ، HSO_3^- ، SO_3 ، H_3O^+ ، H_2SO_3
(د) OH^- ، HSO_3^- ، H_3O^+

الإجـابة: (أ)

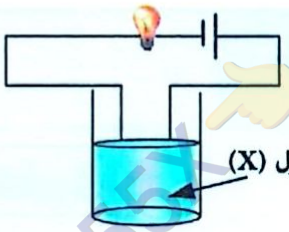
حمض الكبريتوز من الأحماض الضعيفة ثنائية البروتون يتأين فى الماء على مرحلتين، يحدث حالة اتزان بين جزيئات الحمض وبين الأيونات الناتجة عنه.

$$H_2SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_3^-$$
$$HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + SO_3^{2-}$$

نستبعد (ب) ؛ لعدم وجود أنيون الكبريتيت، نستبعد (جـ) ؛ لعدم وجود جزيئات الحمض غير المتأين
نستبعد (د) ؛ بسبب وجود SO_3؛ لذا الإجابة (أ) .

اختبر نفسك

1 في الشكل المقابل : أى مما يلي قد يعبر عن المحلول (X)؟
(علمًا بأن المصباح لا يضيء)



(أ) المحلول المائي لغاز NH_3
(ب) المحلول المائي لغاز SO_3
(جـ) محلول غاز HCl المذاب فى البنزين
(د) المحلول المائي لغاز SO_2

2 المحلول المائي من حمض الفوسفوريك يحتوي على .....

(أ) OH^- , $H_2PO_4^-$, PO_4^{-3} , H_3O^+ فقط
(ب) H_3O^+ , $H_2PO_4^-$, PO_4^{-3} , H_3PO_4 فقط
(جـ) OH^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2} , PO_4^{-3} , H_3PO_4 , H_3O^+ فقط
(د) H_3PO_4 , H_3O^+ , PO_4^{-3} , OH^- فقط

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 2 تطبيق قانون فعل الكتلة

يُطبق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات الضعيفة فقط مثل الأحماض الضعيفة والقلويات الضعيفة

أحماض قوية	أحماض ضعيفة
حمض البيروكلوريك $HClO_4$	حمض الكربونيك H_2CO_3
حمض الهيدروكلوريك HCl	حمض الفوسفوريك H_3PO_4
حمض الهيدروبروميك HBr	حمض الهيدروسيانيك HCN
حمض الهيدرويوديك HI	حمض الهيدروفلوريك HF
حمض النيتريك HNO_3	حمض النيتروز HNO_2
حمض الكبريتيك H_2SO_4	حمض الكبريتوز H_2SO_3
	حمض البوريك H_3BO_3

قلويات قوية	قلويات ضعيفة
هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$	هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH
هيدروكسيد البوتاسيوم KOH	الهيدروكسيل أمين NH_2OH
هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$	الفينيل أمين $C_6H_5NH_2$
هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$	الميثيل أمين CH_3NH_2
	الهيدرازين N_2H_4

التطبيق

1 يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على كل مما يلي ماعدا ..... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) $H_2SO_{3(aq)}$ ب) $HCl_{(aq)}$
جـ) $HF_{(aq)}$ د) $H_2CO_{3(aq)}$

الإجابة: ب
قانون فعل الكتلة ينطبق فقط على الإلكتروليتات الضعيفة (حمض الكبريتوز، حمض الهيدروفلوريك، حمض الكربونيك)، ولا ينطبق على الإلكتروليتات القوية (حمض الهيدروكلوريك)؛ لذا الإجابة ب

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

3 أى من المحاليل التالية يطبق عليها قانون فعل الكتلة ؟

(أ) محلول بروميد البوتاسيوم (ب) محلول حمض الفورميك
(جـ) محلول حمض النيتريك (د) محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

فكرة 3 قانون استفالد للتخفيف

$$K_a = \alpha^2 \times C_a \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$$

$$K_b = \alpha^2 \times C_b \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}}$$

$$\alpha = \frac{\text{عدد المولات المفككة}}{\text{عدد المولات الكلية}} = \frac{\text{نسبة التأين}}{100}$$

أثر التخفيف بالماء على محلول مائي	حمض قوى	حمض ضعيف	قلوي قوى	قلوي ضعيف
درجة التأين	لا تتأثر	تزداد	لا تتأثر	تزداد
التوصيل الكهربي	لا تتأثر	يزداد	لا تتأثر	يزداد
عدد الأيونات	لا تتأثر	يزداد	لا تتأثر	يزداد
قيمة ثابت التأين		تظل ثابتة		تظل ثابتة

عند تخفيف إلكتروليت ضعيف يتناسب حجم المحلول طرديًا مع α^2

عند تخفيف إلكتروليت ضعيف يتناسب تركيز المحلول عكسيًا مع α^2

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

التطبيق

❶ عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة فإن ..... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) درجة التأين تقل، وتركيز المحلول يزداد
(ب) درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يزداد
(جـ) درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يقل
(د) درجة التأين تقل، وتركيز المحلول يقل

الإجابة: (جـ)
حسب قانون أستفالد للتخفيف : عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة، فإن درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يقل؛ لذا الإجابة (جـ) .

---

❷ أذيب 7.258 g من حمض HCN فى الماء فأصبح حجم المحلول 100 mL، وثابت اتزان الحمض 7.2×10^{-10}، فإن درجة تأين الحمض تساوى ..... (دور ثان ٢٠٢١)

[H = 1 , C = 12 , N = 14]

(أ) 2.56×10^{-4} (ب) 1.63×10^{-3}
(جـ) 2.56×10^{-6} (د) 1.63×10^{-5}

الإجابة: (د)

$$C_a=\frac{7.258}{100\times10^{-3}\times27}=2.68\,M$$

$$\alpha=\sqrt{\frac{K_a}{C_a}}=\sqrt{\frac{7.2\times10^{-10}}{2.68}}=1.63\times10^{-5}$$

---

❸ حمض الهيبوكلوروز هو حمض ضعيف درجة تأينه 0.0268 عند 25 °C فى محلول تركيزه المولارى 0.25 M ، فإن درجة التأين عند نفس درجة الحرارة فى محلول تركيزه 0.15 M تساوى .....

(أ) 0.0346 (ب) 3.60×10^{-5}
(جـ) 0.0034 (د) 1.19×10^{-3}

الإجابة: (أ)

$$\frac{\alpha_1^2}{\alpha_2^2}=\frac{Ca_2}{Ca_1}\rightarrow\quad\frac{(0.0268)^2}{\alpha_2^2}=\frac{0.15}{0.25}$$

$$\alpha=0.0346$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

4 إذا علمت أن ثابت التأين (K_a) لحمض ضعيف أحادى البروتون تساوي 5.1×10^{-4} ، وتركيزه $0.2\ M$ في محلول حجمه $200\ mL$، فإن عدد المولات المفككة يساوي .... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) $0.04 \times 10^{-2}\ mol$ (ب) $1.01 \times 10^{-3}\ mol$
(جـ) $5.05 \times 10^{-2}\ mol$ (د) $2.02 \times 10^{-3}\ mol$

الإجـابة: (د)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = \sqrt{\frac{5.1 \times 10^{-4}}{0.2}} = 0.0505$$

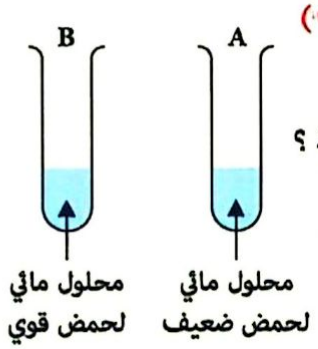
عدد مولات الحمض $= V \times C_a = 0.2 \times 200 \times 10^{-3} = 0.04$ مول

$$\alpha = \frac{\text{عدد مولات مفككة}}{\text{عدد مولات كلية}} \qquad 0.0505 = \frac{\text{عدد مولات مفككة}}{0.04}$$

عدد مولات مفككة $= 0.0505 \times 0.04 = 2.02 \times 10^{-3}$

---

5 في الشكل المقابل : (تجريبي مايو ٢٠٢١)



أي مما يأتى يعبر عن التغير الحادث فى قيمة درجة التأين (α) بعد إضافة كمية متساوية من الماء لكل أنبوبة ؟

	أنبوبة (A)	أنبوبة (B)
(أ)	تزداد	تقل
(ب)	تزداد	لا تتأثر
(جـ)	لا تتأثر	تقل
(د)	تقل	تزداد

الإجـابة: (ب)

عند التخفيف بالماء تزداد درجة تأين الإلكتروليتات الضعيفة (حمض ضعيف A) حسب قانون أستفالد، ولا تتغير درجة تأين الإلكتروليتات القوية (حمض قوى B) ؛ لذا الإجابة (ب) .

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

إختبر نفسك

4 عند إضافة كمية من الماء حجمها V إلى محلول حمض ضعيف حجمه V عند درجة حرارة 25 °C ؛ فإن قيمة K_a للحمض .....

أ) تزداد للضعف
ب) تقل للنصف
جـ) تقل للربع
د) لا تتغير

5 عند تغير تركيز المحاليل الآتية من 0.1 M إلى 0.05 M عند تساوى عدد المولات كما فى الجدول :

A	B	C	D
حمض النيتريك	حمض النيتروز	حمض الهيدروكلوريك	حمض الفورميك

فتكون المحاليل التى يزداد فيها التوصيل الكهربى هى .....

أ) B ، A
ب) D ، C
جـ) D ، B
د) C ، A

6 يتأين حمض الخليك بنسبة 1.73% ، فإذا كان تركيز الحمض يساوى 0.058 M ، فإن قيمة K_a تساوى .....

أ) 1.74×10^{-5}
ب) 1.74×10^{-4}
جـ) 5×10^{-13}
د) 1×10^{-3}

7 لتر من محلول يحتوى 0.04 mol من حمض الهيدروسيانيك HCN النسبة المئوية لتأينه 0.1% ، أي مما يلي يكون حجم الماء النقي المضاف إلى المحلول لكي تتضاعف النسبة المئوية للتأين ؟

أ) 4 L
ب) 3 L
جـ) 2 L
د) 1 L

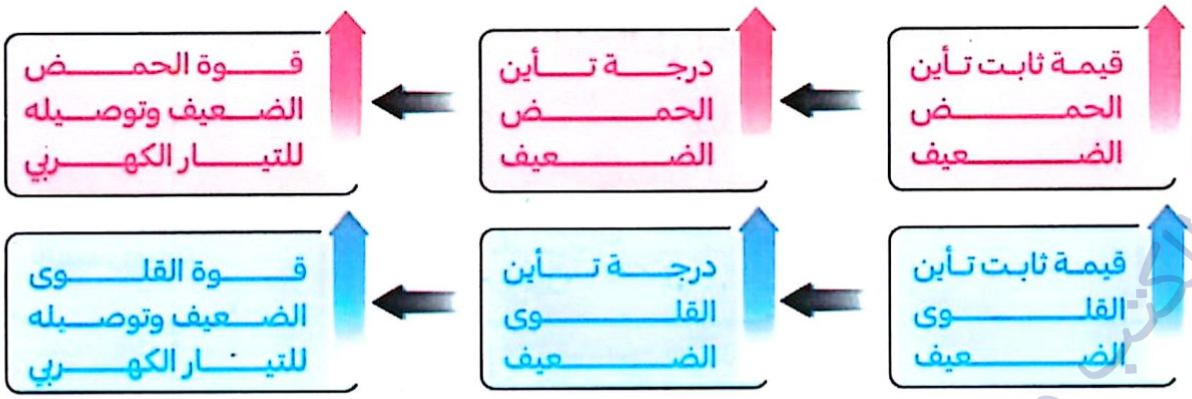
8 لتر من حمض النيتروز تركيزه 0.1M وعدد المولات غير المتأينة منه 0.0933 mol أي مما يلي يمثل قيمة ثابت تأين الحمض ؟ (دور أول ٢٠٢٥)

أ) 4.5×10^{5}
ب) 4.5×10^{-4}
جـ) 6.7×10^{-3}
د) 8.7×10^{-2}

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 4 تدرج قوة الأحماض والقلويات الضعيفة



التطبيق

1 الجدول التالى يوضح ثوابت التأين لبعض الأحماض :

D	C	B	A
1.2×10^{-2}	4.4×10^{-7}	1.8×10^{-5}	1.7×10^{-3}

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) B أضعف من C وأقوى من A
(ب) C أضعف من B وأقوى من D
(جـ) D أقوى من B ، C
(د) A أقوى من D ، B

الإجابة : (جـ)
تزداد قوة الحمض الضعيف بزيادة ثابت التأين ؛ لذا ترتيب هذه الأحماض حسب القوة
$D > A > B > C$ ؛ لذا الإجابة (جـ)

اختبر نفسك

9 الجدول التالى يوضح ثوابت التأين لبعض القواعد:

X	Y	W	Z
1.5×10^{-8}	2.7×10^{-5}	1.8×10^{-5}	2.4×10^{-4}

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) W أضعف من Y ، X
(ب) X أقوى من Y ، Z
(جـ) Y أضعف من Z ، W
(د) Z أقوى من W ، X

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 5 حساب تركيز وعدد أيونات أيون الهيدرونيوم فى المحاليل المائية

تركيز أيون الهيدرونيوم **يساوي** تركيز الحمض عندما يكون الحمض قوي تام التأين أحادي البروتون **مثل** HNO_3 ، $HClO_4$

تركيز أيون الهيدرونيوم **ضعف** تركيز الحمض عندما يكون الحمض قوي تام التأين ثنائي البروتون **مثل** H_2SO_4

فى محلول الحمض الضعيف

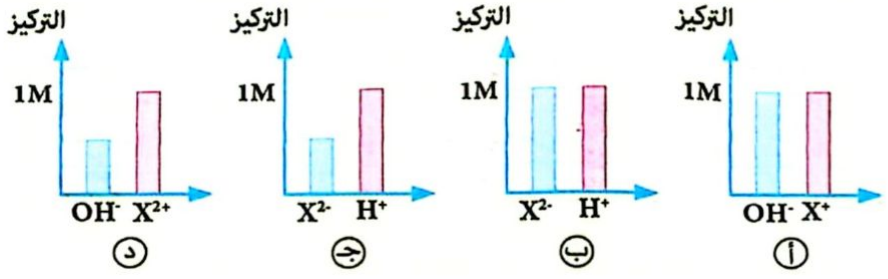
$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a} = \alpha^2 \times C_a = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = 10^{-pH} = \frac{K_a}{\alpha}$$

عدد أيونات الهيدرونيوم فى المحلول = عدد مولات أيونات الهيدرونيوم × عدد أفوجادرو $[6.02\times10^{23}]$

عند تخفيف حمض ضعيف يتناسب تركيز الحمض C_a طرديـًا مع $[H_3O^+]^2$

التطبيق

1 محلول له قيمة أس هيدروجينى = zero ؛ أى مما يلى يعبر عن هذا المحلول ؟



د ج ب أ

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: (جـ)

الأس الهيدروجيني = zero ، لذا الحمض قوي جدًا، وتركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول = 1 M والحمض ثنائي البروتون، فيكون تركيز الأنيون نصف تركيز أيون الهيدرونيوم كما موضح بالرسم في الاختيار (جـ)

---

❷ حمض ضعيف أحادي البروتون إذا علمت أن $[H^+]$ في محلوله 4.2×10^{-3} M ، حجم محلول الحمض 200 ml وتركيزه 1 M ، أي مما يلي يساوي عدد مولات الأيونات الكلية الموجودة بالمحلول ؟ [مع إهمال تأين الماء]

(أ) 8.4×10^{-4} mol
(ب) 4.2×10^{-4} mol
(جـ) 1.68×10^{-3} mol
(د) 6.72×10^{-3} mol

الإجابة: (جـ)

عدد مولات الهيدرونيوم في المحلول = تركيز أيون الهيدرونيوم × حجم المحلول باللتر

$= 4.2 \times 10^{-3} \times 0.2 = 8.4 \times 10^{-3}$ mol

الحمض أحادي البروتون لذا عدد مولات أيونات الشق السالب للحمض في المحلول = عدد مولات الهيدرونيوم

عدد مولات أيونات الحمض الكلية في المحلول $= 2 \times 8.4 \times 10^{-3} = 1.68 \times 10^{-3}$ mol

---

❸ محلول حمض ضعيف أحادي البروتون تركيزه 0.2 M وتركيز أيونات الهيدرونيوم فيه 1.5×10^{-5} M خُفف بالماء حتى أصبح تركيزه 0.02 M ، فإن تركيز الهيدرونيوم في المحلول المخفف يساوي .....

(أ) 1.5×10^{-6} M
(ب) 4.74×10^{-5} M
(جـ) 1.5×10^{-4} M
(د) 4.74×10^{-6} M

الإجابة: (د)

$$\frac{[H_3O^+]_1^2}{[H_3O^+]_2^2} = \frac{C_{a_1}}{C_{a_2}} \qquad \frac{(1.5 \times 10^{-5})^2}{[H_3O^+]_2^2} = \frac{0.2}{0.02}$$

$$[H_3O^+]_2^2 = 2.25 \times 10^{-11} \qquad [H_3O^+] = 4.74 \times 10^{-6} \text{ M}$$

اختبر نفسك

❿ أذيب 0.5 mol من حمض الكبريتيك في كمية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 1 L ، فإن تركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول يساوي .....

(أ) 0.5 M
(ب) 0.25 M
(جـ) 2 M
(د) 1 M

⓫ محلول مائي حجمه 500 mL قيمة pH له تساوي 2 ، فإن عدد أيونات الهيدرونيوم في المحلول تساوي .....

(أ) 0.005 ion
(ب) 3.01×10^{23} ion
(جـ) 3.01×10^{21} ion
(د) 0.01 ion

⓬ محلول حمض ضعيف أحادي البروتون تركيزه 0.5 M وقيمة pH له 5 خُفف بالماء حتى أصبح تركيزه 0.01 M ، فإن تركيز الهيدرونيوم في المحلول المخفف يساوي .....

(أ) 1.4×10^{-6} M
(ب) 2×10^{-7} M
(جـ) 1.4×10^{-4} M
(د) 2×10^{-5} M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

فكرة 6 حساب تركيز وعدد أيونات أيون الهيدروكسيد فى المحاليل المائية

تركيز أيون الهيدروكسيد ← يساوي ← تركيز القاعدة عندما تكون القاعدة قوية تامة التأين أحادية الهيدروكسيد ← مثل ← NaOH, KOH

تركيز أيون الهيدروكسيد ← ضعف ← تركيز القاعدة عندما تكون القاعدة قوية تامة التأين ثنائية الهيدروكسيد ← مثل ← $Ba(OH)_2$

فى محلول القلوى الضعيف

$$[OH^-] = \sqrt{K_b C_b} = \alpha^2 \times C_b = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 10^{-pOH} = \frac{K_b}{\alpha}$$

عدد أيونات الهيدروكسيد فى المحلول = عدد مولات أيونات الهيدروكسيد × عدد أفوجادرو $[6.02\times10^{23}]$

عند تخفيف قلوى ضعيف يتناسب تركيز القلوى C_b طرديًا مع $[OH^-]^2$

التطبيق

1 أي محاليل القلويات التالية يمكن حساب تركيز أيونات الهيدروكسيد فيها من العلاقة $[OH^-] = 2C_b$ ؟

(أ) هيدروكسيد الصوديوم (ب) هيدروكسيد الأمونيوم
(جـ) هيدروكسيد الباريوم (د) هيدروكسيد الألومنيوم

الإجابة: (جـ)
فى محاليل القلويات القوية (تامة التأين) ثنائية الهيدروكسيد مثل هيدروكسيد الباريوم يكون تركيز أيون الهيدروكسيد ضعف تركيز القلوي؛ لذا الاجابة (جـ)

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

❷ عدد أيونات الهيدروكسيد فى المحلول الناتج من إذابة 1.7 g من غاز النشادر في كمية من الماء ليصبح حجم المحلول 200 mL تساوي ..... ،
علمًا بأن نسبة التأين 0.03% [N=14 , H=1]

أ 3×10^{-5} ion ب 9.03×10^{19} ion
جـ 3×10^{-4} ion د 1.806×10^{19} ion

الإجـابة: د

تركيز القلوى فى المحلول C_b = كتلة المادة / (الكتلة المولية × الحجم باللتر) $0.5\,M=\frac{1.7}{0.2\times17}$

$[OH^-]=\alpha.C_b=\frac{0.03}{100}\times0.5=1.5\times10^{-4}M$

عدد مولات أيونات الهيدروكسيد فى المحلول = تركيز أيونات الهيدروكسيد × الحجم باللتر
$=0.2\times1.5\times10^{-4}=3\times10^{-5}\,mol$

عدد أيونات الهيدروكسيد فى المحلول = عدد مولات أيونات الهيدروكسيد × عدد أفوجادرو (6.02×10^{23})
$=3\times10^{-5}\times6.02\times10^{23}=1.806\times10^{19}\,ion$

---

❸ عند تخفيف محلول قلوى ضعيف أحادى الهيدروكسيد بالماء زاد حجمه لأربعة أمثاله، عند ثبوت درجة الحرارة ، فأى مما يلى صحيح ؟

أ تزداد قيمة ثابت تأينه للضعف ب يقل تركيز أيون الهيدروكسيد للنصف
جـ تزداد درجة تأينه لأربعة أمثالها د يقل تركيز أيون الهيدروكسيد للربع

الإجـابة: ب

إذا زاد حجم محلول قلوى ضعيف أحادى الهيدروكسيد لأربعة أمثاله يقل تركيز المحلول للربع فتزداد درجة تأينه للضعف، ويقل تركيز أيون الهيدروكسيد للنصف؛ لذا الإجابة ب

اختبر نفسك

⓭ تتساوى قيمة تركيز أيونات الهيدروكسيد مع تركيز المحلول في المحلول المائي لأي مما يلي ؟

أ هيدروكسيد الصوديوم ب هيدروكسيد الأمونيوم
جـ هيدروكسيد الباريوم د هيدروكسيد الألومنيوم

⓮ عدد مولات أيونات الهيدروكسيد في محلول حجمه 100 mL لقلوي ضعيف أحادي الهيدروكسيد ثابت تأينه 1.8×10^{-5} ويتأين بنسبة 0.02% يساوي .....

أ 0.09 mol ب 0.009 mol
جـ 9×10^{-6} mol د 9×10^{-7} mol

⓯ محلول قلوي ضعيف تركيزه 0.6 M قيمة pOH له تساوي 6 ، أضيف إليه كمية من الماء حتى تغير تركيزه ليصبح 0.03 M ، فإن تركيز أيونات الهيدروكسيد فى المحلول المخفف تساوي .....

أ $2\times10^{-6}M$ ب $2\times10^{-5}M$
جـ $2.236\times10^{-4}M$ د $2.236\times10^{-7}M$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 7 تأين الماء

1. الماء إلكتروليت ضعيف (يتأين تأين ضعيف) يوصل التيار الكهربى بدرجة ضعيفة.
2. متعادل التأثير على الأدلة الكيميائية عند أى درجة حرارة $\sqrt{K_w} = [H_3O^+] = [OH^-]$
3. الحاصل الأيونى للماء أو للمحلول المائى الحامضى أو القاعدى $K_w = 1\times10^{-14}$ عند 25 °C فقط.

تأين الماء ماص للحرارة ويعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$2H_2O_{(\ell)} + Heat \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

اتزان الماء	رفع درجة الحرارة	خفض درجة الحرارة
$[H_3O^+]$, $[OH^-]$	يزداد كل منهما بنفس المقدار	يقل كل منهما بنفس المقدار
pH , pOH	تقل قيمة كل منهما بنفس المقدار	تزداد قيمة كل منهما بنفس المقدار
قيمة K_w	تزداد	تقل
تعادل الماء	يظل الماء متعادل	يظل الماء متعادل

التطبيق

1. إذا علمت أن الحاصل الأيوني للماء يتغير بتغير درجة الحرارة، وفي ظروف معينة من الحرارة وجد أن قيمة $K_w = 0.49\times10^{-13}$ ، فإن قيمة pOH للماء في هذه الحالة هي .....

(دور ثان ٢٠٢٣)

أ) 5.65 ب) 7 جـ) 7.13 د) 6.65

الإجابة: د)

$$[OH^-] = \sqrt{K_w}$$

$$[OH^-] = \sqrt{0.49\times10^{-13}}\ M$$

$$pOH = -Log\sqrt{0.49\times10^{-13}} = 6.65$$

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

❷ إذا علمت أن قيمة K_w للماء الدافئ النقى أكبر من قيمة K_w للماء البارد النقى، فيمكن استنتاج أن .....

(أ) pH للماء الدافئ أكبر من pH للماء البارد
(ب) الماء الدافئ أكثر حامضية من الماء البارد
(جـ) الماء الدافئ أكثر توصيلًا للتيار الكهربى من الماء البارد
(د) pOH للماء الدافئ تساوى pOH للماء البارد

الإجـابة : (جـ)

قيمة K_w تمثل حاصل ضرب أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد الناتجين من تأين الماء وهذه القيمة للماء الدافئ أكبر من قيمتها للماء البارد؛ ولذا يزداد تأين الماء بالتسخين، فيزداد تركيز كل من أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد فتزداد قيمة K_w ؛ لذا الماء الدافئ يحتوى على عدد أيونات أكثر من الماء البارد ويوصل التيار الكهربى بدرجة أكبر من الماء البارد؛ لذا الاجابة (جـ) .

اختبـر نفسك

⓰ إذا علمت أن الحاصل الأيونى للماء عند درجة حرارة 50 °C يساوى 5.5×10^{-14} ، فإن قيمة pH للماء النقى عند هذه الدرجة تساوى .....

(أ) 8.32
(ب) 3.66
(جـ) 7.00
(د) 6.63

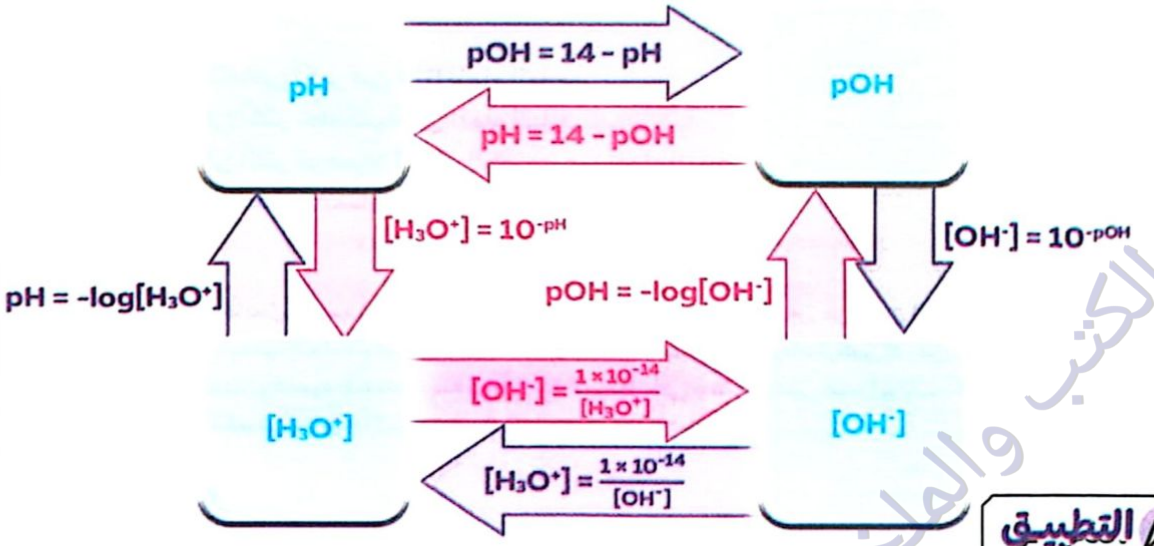
⓱ عند تسخين عينة من الماء المقطر تقل قيمة pH له وهذا يدل على أن .....

(أ) $[OH^-]$ فى الماء الساخن أقل من البارد
(ب) قيمة K_w فى الماء الساخن أقل من البارد
(جـ) الماء لن يكون متعادل عند تسخينه
(د) تأين الماء يعتبر ماص للحرارة

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 8 حساب pH ، pOH للمحاليل المائية



التطبيق

1 محلول حمض أحادي البروتون يحتوي على 0.2 mol في حجم L (V)، إذا كان $K_a = 3.5 \times 10^{-8}$ ، وعدد المولات المفككة فيه 0.002 mol، فإن قيمة pH للحمض تساوي ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

أ) 3.5×10^{-6} ب) 5.455 ج) 8.544 د) 6.5×10^{-7}

الإجابة: (ب)

$$\alpha = \frac{0.002}{0.2} = 0.01 \qquad [H^+] = \frac{K_a}{\alpha} = \frac{3.5 \times 10^{-8}}{0.01} = 3.5 \times 10^{-6} M$$

$$pH = -Log[H^+] = -Log\, 3.5 \times 10^{-6} = 5.455$$

2 إذا علمت أن ثابت تأين حمض البيريوديك هو 14.44×10^{-5} عند درجة حرارة 25 °C ، وأن تركيز الحمض 3.8×10^{-3} M ، فإن قيمة pOH له تساوي ..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ) 2.22 ب) 3.13 ج) 10.87 د) 11.78

الإجابة: (ج)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a} \qquad [H_3O^+] = \sqrt{14.44 \times 10^{-5} \times 3.8 \times 10^{-3}} = 7.4 \times 10^{-4} M$$

$$pH = 3.13 \qquad pOH = 14 - 3.13 = 10.87$$

3 من قيم ثابت الاتزان وتركيزات الأحماض الأربعة التالية :

الحمض (P) : $C_a = 0.01$ M ، $K_a = 3.2 \times 10^{-4}$

الحمض (Q) : $C_a = 0.02$ M ، $K_a = 2.5 \times 10^{-6}$

الحمض (R) : $C_a = 0.02$ M ، $K_a = 9.8 \times 10^{-2}$

الحمض (S) : $C_a = 0.4$ M ، $K_a = 5.6 \times 10^{-5}$

ما الترتيب الصحيح لهذه الأحماض تبعًا للرقم الهيدروجيني ؟ (استرشادى ٢٠٢٥)

أ) (Q) < (P) < (S) < (R) ب) (P) < (Q) < (R) < (S)

ج) (R) < (S) < (P) < (Q) د) (Q) < (S) < (P) < (R)

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

الإجابة: جـ

الحمض	K_a	C_a	$[H_3O^+]=\sqrt{K_a \times C_a}$	$pH=-\log[H_3O^+]$
P	3.2×10^{-4}	0.01	1.79×10^{-3} M	2.75
Q	2.5×10^{-6}	0.02	2.24×10^{-4} M	3.65
R	9.8×10^{-2}	0.02	0.04427 M	1.35
S	5.6×10^{-5}	0.4	4.73×10^{-3} M	2.32

الترتيب الصحيح حسب قيمة pH

$R<S<P<Q$ $\qquad$ $1.35<2.32<2.75<3.65$

4 حمض ضعيف نسبة تأينه = 0.03 % ، وتركيزه 0.2 M تكون قيمة pOH له تساوى ..... (دور أول ٢٠٢٥)

أ 2.22 $\qquad$ ب 11.78 $\qquad$ جـ 9.78 $\qquad$ د 4.22

الإجابة: جـ

$[H_3O^+]=\alpha C_a=\frac{0.03}{100}\times0.2=6\times10^{-5}$ M

$pH=-Log[H_3O^+]=4.22$ $\qquad$ $pOH=14-pH=9.78$

اختبر نفسك

18 محلول قاعدى أحادي الهيدروكسيد يحتوى على 0.01 mol في حجم (V) لتر، إذا كان $K_b=1.8\times10^{-5}$ وعدد المولات المفككة فيه 0.0001mol ، فإن قيمة pH عند 25°C تساوي .....

أ 11.25 $\qquad$ ب 10.2 $\qquad$ جـ 8.544 $\qquad$ د 2.7447

19 محلول أمونيا تركيزه 1 M وقيمة K_b له تساوى 1.8×10^{-5} ، فإن قيمة pH له عند درجة حرارة 25°C تساوي .....

أ 9.81 $\qquad$ ب 10.1 $\qquad$ جـ 11.6 $\qquad$ د 12.8

20 أذيب 2.8 g من هيدروكسيد البوتاسيوم فى ماء فأصبح حجم المحلول 250 mL (KOH = 56 g/mol)؛ فتكون قيمة pOH للمحلول الناتج تساوي .....

أ 0.4 $\qquad$ ب 0.7 $\qquad$ جـ 1.3 $\qquad$ د 12

21 قيمة pOH لمحلول حمض ضعيف النسبة بين عدد مولاته المفككة إلى عدد مولاته الكلية قبل التفكك تساوي 0.03 وثابت تأينه يساوي 1.8×10^{-5} عند 25 °C تساوي .....

أ 0.02 $\qquad$ ب 6×10^{-4} $\qquad$ جـ 3.22 $\qquad$ د 10.78

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 9 حساب ثابت تأين الحمض الضعيف K_a ، ثابت تأين القلوى الضعيف K_b

$$K_a = \alpha^2 . C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = [H_3O^+] . \alpha$$

$$K_b = \alpha^2 . C_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b} = [OH^-] . \alpha$$

التطبيق

1 إذا علمت أن تركيز محلول الميثيل أمين CH_3NH_2 هو (0.4 M)، وأن pH = 9 ، فإن قيمة K_b له عند 25 °C تساوي .....
(دور أول ٢٠٢٣)

أ) 2.5×10^{-18} ب) 2×10^{-9} ج) 4.47×10^{-5} د) 2.5×10^{-10}

الإجابة: د

$pOH = 14 - 9 = 5$ $\therefore [OH^-] = 10^{-5}\ M$ $K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b} = \frac{[10^{-5}]^2}{0.4} = 2.5 \times 10^{-10}$

---

2 أذيب 11 g من حمض $C_5H_{11}COOH$ في كمية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 1 L ، فإذا علمت أن قيمة pH لهذا المحلول عند 25 °C هي 2.94 ، فإن ثابت تأين هذا الحمض يساوي .....
[H = 1 , O = 16 , C = 12]
(دور ثان ٢٠٢٢)

أ) 1.39×10^{-5} ب) 1.148×10^{-3}
ج) 1.318×10^{-6} د) 1.39×10^{-4}

الإجابة: أ

$\because pH = 2.94$ $\therefore [H^+] = 10^{-2.94}\ M$

$C_a = \frac{11}{1 \times 116} = 0.095\ M$ $K_a = \frac{[H^+]^2}{C_a} = \frac{[10^{-2.94}]^2}{0.095} = 1.39 \times 10^{-5}$

اختبـر نفسك

22 إذا علمت أنه عند 25 °C كان تركيز محلول حمض الهكسانويك يساوي (0.095 M) وأن pH = 2.94 ، فإن K_a له عند 25 °C تساوي .....

أ) 1.39×10^{-5} ب) 2×10^{-9} ج) 4.47×10^{-5} د) 2.5×10^{-10}

---

23 قاعدة ضعيفة أحادية الهيدروكسيد ثابت تأينها K_b يساوى 1.8×10^{-5} عند درجة حرارة معينة، وكان تركيزها 1 M، وحجمها 100 ml ، تم إضافة 100 ml من الماء المقطر إليها، فإن قيمة K_b لها تساوي ..... عند نفس درجة الحرارة.

أ) 2.1×10^{-5} ب) 1.8×10^{-5} ج) 1.2×10^{-5} د) 1.8×10^{-4}

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 10 إضافة حمض أو قلوي للماء

اتزان الماء يعبر عنه بالمعادلة التالية:

$$2H_2O_{(\ell)} + Heat \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

اتزان الماء	إضافة حمض للماء النقى	إضافة قلوى للماء النقى
	ينشط اتزان الماء فى الاتجاه العكسى	ينشط اتزان الماء فى الاتجاه العكسى
$[H_3O^+]$, pOH	يزداد كل منهما	يقل كل منهما
pH , $[OH^-]$	يقل كل منهما	يزداد كل منهما
قيمة K_w	تظل ثابتة	تظل ثابتة
تعادل الوسط	يصبح الوسط حامضى	يصبح الوسط قلوى

التطبيق

1 طبقًا لمعادلة تأين الماء :

$$2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ماذا يحدث عند إضافة قطرات من محلول NaOH إلي الماء ؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

(أ) تزداد قيمة pH ويقل $[H_3O^+]$
(ب) تقل قيمة pH ويزداد $[H_3O^+]$
(جـ) تقل قيمة pH ويقل $[H_3O^+]$
(د) تزداد قيمة pH ويزداد $[H_3O^+]$

الإجابة: (أ)

عند إضافة قطرات من محلول قاعدة إلى الماء يزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد (الأيون المشترك) فيختل الاتزان، وحسب قاعدة لوشاتيليه يزاح موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي، فيقل تركيز كاتيونات الهيدرونيوم، وتزداد قيمة pH ؛ لذا الإجابة (أ) .

2 عند إضافة قطرات من حمض إلي الماء النقى، أي الاختيارات التالية صحيح ؟ (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) يزداد تركيز أيون الهيدروجين الموجب، وتزداد قيمة K_w
(ب) تزداد قيمة pOH ، وتظل قيمة K_w ثابتة
(جـ) يقل تركيز أيون الهيدروكسيد السالب، وتزداد قيمة K_w
(د) تزداد قيمة pH ، وتظل قيمة K_w ثابتة

الإجابة: (ب)

عند إضافة قطرات من محلول حمض إلي الماء يزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم (الأيون المشترك)، فيختل الاتزان وحسب قاعدة لوشاتيليه يُزاح موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي، فيقل تركيز كاتيونات الهيدروكسيد و تزداد قيمة pOH ؛ لذا الإجابة (ب) .

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

24 عند إضافة حمض الهيدروبروميك لعينة من الماء النقي .....

أ يزداد تأين الماء، وتزداد قيمة K_w
ب يقل تأين الماء، وتقل قيمة K_w
ج تزداد قيمة pOH ، ويزداد تأين الماء
د تقل قيمة pH ، ويقل تأين الماء

25 عند إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الباريوم إلي الماء النقى، أى الاختيارات التالية صحيح ؟

أ يزداد تركيز أيون الهيدروجين الموجب، وتزداد قيمة K_w
ب يزداد تركيز أيون الهيدروكسيد السالب، وتزداد قيمة K_w
ج تزداد قيمة pH وتظل قيمة K_w ثابتة
د تزداد قيمة pOH وتظل قيمة K_w ثابتة

فكرة 11 تخفيف الأحماض والقلويات القوية

أثر التخفيف على محلول	حمض قوي	قلوي قوي
درجة التأين	لا تتأثر	لا تتأثر
التوصيل الكهربي	لا يتغير	لا يتغير
عدد الأيونات	لا يتغير	لا يتغير
$[H_3O^+]$	يقل	يزداد
$[OH^-]$	يزداد	يقل
pH	تزداد	تقل
pOH	تقل	تزداد

الأحماض

$[H_3O^+]_1 \times V_1 = [H_3O^+]_2 \times V_2$

قبل التخفيف — بعد التخفيف

القلويات

$[OH^-]_1 \times V_1 = [OH^-]_2 \times V_2$

قبل التخفيف — بعد التخفيف

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 عند إضافة 300 mL من الماء إلى 200 mL من محلول NaOH قيمة pH له = 12 ، أي مما يلي صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوى 11.6
(ب) يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوى 10.6
(جـ) يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوى 3.4
(د) يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوى 4.4

الإجابة: (أ)

$pH = 12 \qquad pOH = 14 - 12 = 2 \qquad [OH^-] = 10^{-2}\,M$

$[OH^-]_1 \times V_1 = [OH^-]_2 \times V_2 \rightarrow 10^{-2} \times 200 = [OH^-]_2 \times 500$

قبل التخفيف بعد التخفيف

$[OH^-]_2 = 0.004\,M \qquad pOH = -Log\,0.004 = 2.4 \qquad pH = 14 - 2.4 = 11.6$

---

2 عند إضافة 200 ml من محلول هيدروكسيد صوديوم (pOH له تساوى 3) إلى 300 ml من محلول هيدروكسيد صوديوم (pOH له تساوى 2). أي مما يلي يمثل pOH للمحلول الناتج (دور ثان ٢٠٢٥)

(أ) 2.5 (ب) 2.8 (جـ) 2.2 (د) 2.3

الإجابة: (جـ)

$[OH^-]_{\text{للمحلول الأول}} = 10^{-3}\,M$

$[OH^-]_{\text{للمحلول الثانى}} = 10^{-2}\,M$

$[OH^-]_{\text{بعد الخلط}} = \frac{\text{عدد المولات الكلى}}{\text{الحجم الكلى}} = \frac{(10^{-3} \times 0.2) + (10^{-2} \times 0.3)}{(0.2 + 0.3)} = 6.4 \times 10^{-3}\,M$

$pOH = -Log[OH^-]$

$pOH = 2.2$

اختبر نفسك

26 عند 25 °C تم إضافة 500 ml من الماء إلى 200 ml من محلول HCl قيمة pOH له = 10 ، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) يقل $[H^+]$ وتصبح pH له تساوي 4.5
(ب) يزداد $[H^+]$ وتصبح pH له تساوي 4.5
(جـ) يقل $[H^+]$ وتصبح pOH له تساوي 10.4
(د) يقل $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوي 9.456

---

27 لتر من محلول حمض قوي أحادي القاعدية قيمة pH = 1 أضيف إلى لتر من محلول لنفس نوع الحمض قيمة pH = 3 ، أي مما يلي يساوى pH للخليط؟

(أ) 0.0505 (ب) 1.3 (جـ) 12.7 (د) 0.101

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكرة 12 تأثير الأيون المشترك على الاتزان

الاتزان فى محلول الحمض الضعيف يعبر عنه بالمعادلة التالية:

$$HX_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$$

	إضافة حمض للمحلول	إضافة قلوى للمحلول
موضع الاتزان	ينشط الاتزان فى الاتجاه العكسى	ينشط الاتزان فى الاتجاه الطردى
$[H_3O^+]$, pOH	يزداد كل منهما	يقل كل منهما
pH , $[OH^-]$	يقل كل منهما	يزداد كل منهما
قيمة K_a	تظل ثابتة	تظل ثابتة
الحامضية	تزداد	تقل

الاتزان فى محلول القلوى الضعيف يعبر عنه بالمعادلة التالية:

$$XOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons X^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

	إضافة حمض للمحلول	إضافة قلوى للمحلول
موضع الاتزان	ينشط الاتزان فى الاتجاه الطردى	ينشط الاتزان فى الإتجاه العكسى
$[H_3O^+]$, pOH	يزداد كل منهما	يقل كل منهما
pH , $[OH^-]$	يقل كل منهما	يزداد كل منهما
قيمة K_b	تظل ثابتة	تظل ثابتة
القاعدية	تقل	تزداد

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly

التطبيق

1 في الاتزان الأيوني التالي : (دور ثان ٢٠٢٥)

$$HX_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$$

عند إضافة قطرات من محلول pH له = 12 إلى الاتزان السابق. أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) يزداد تفكك الحمض، ويزداد pH له
(ب) يقل تفكك الحمض، ويزداد pH له
(جـ) يزداد تفكك الحمض، ويقل pH له
(د) يقل تفكك الحمض، ويقل pH له

الإجابة: (أ)

عند إضافة قطرات من قاعدة ما (قيمة pH له تساوي 12) يتحد أنيون الهيدروكسيد من القاعدة المضافة مع كاتيون الهيدرونيوم الموجود فى المحلول مكوناً الماء، فيقل تركيز الهيدرونيوم وتزداد قيمة pH للمحلول، وينشط التفاعل فى الاتجاه الطردي ليعوض جزء من النقص فى تركيز كاتيون الهيدرونيوم أى يزداد تفكك الحمض؛ لذا الإجابة (أ) .

---

2 فى التفاعل المتزن الآتي :

$$HCN_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$$

أي مما يلي يُعد صحيحًا عند إضافة قطرات من حمض HCl ؟ (دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) يزداد ثابت التأين لحمض HCN ، ويقل تركيز أيون السيانيد فى المحلول
(ب) لا يتغير ثابت التأين لحمض HCN ، ويقل تركيز أيون السيانيد فى المحلول
(جـ) تزداد درجة تفكك حمض HCN ، وتزداد قيمة pOH للمحلول
(د) لا تتغير درجة تفكك حمض HCN ، وتزداد قيمة pH للمحلول

الإجابة: (ب)

عند إضافة قطرات من حمض الهيدروكلوريك إلى هذا النظام المتزن يزداد تركيز كاتيونات الهيدرونيوم (الأيون المشترك)، فيختل الاتزان وحسب قاعدة لوشاتيليه يزاح موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي فيقل تركيز أيون السيانيد، بينما لا تتغير قيمة ثابت تأين الحمض؛ لأنه لا يتغير إلا بتغير درجة الحرارة؛ لذا الإجابة (ب)

---

3 ما أثر اضافة قطرات من محلول يحمر دليل الفينولفيثالين إلى النظام المتزن التالي ؟

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

(أ) ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسي، تقل قيمة K_b
(ب) ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسي، تقل قيمة pOH
(جـ) ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردي، تظل قيمة K_b ثابتة
(د) ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردي، تظل قيمة pH ثابتة

الإجابة: (ب)

المحلول الذى يحمر دليل الفينولفيثالين محلول قلوي وعندما يُضاف للاتزان الموضح يزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيد، فينشط الاتزان فى الاتجاه العكسي؛ لذا نستبعد الاجابتين (جـ) ، (د) ، قيمة K_b لا تتغير إلا بتغير درجة الحرارة؛ ولذا نستبعد الاختيار (أ) ، عندما يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد تقل قيمة pOH؛ لذا الاجابة الصحيحة (ب)

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

اختبر نفسك

28 عند إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم للنظام المتزن التالى : (دور أول ٢٠٢٥)

$$H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HSO_3^-{}_{(aq)}$$

أى الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟

(أ) يزداد تفكك الحمض، ويزداد pH للمحلول.
(ب) يقل تفكك الحمض ، ويزداد pH للمحلول
(جـ) يزداد تفكك الحمض، ويقل pH للمحلول.
(د) يقل تفكك الحمض، ويقل pH للمحلول

---

29 فى النظام المتزن التالى : (دورثان ٢٠٢٥)

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

$[K_a = 1.4 \times 10^{-6}]$

عند إضافة قطرات من حمض النيتريك للنظام السابق..

أى الاختيارات التالية يعبر عن تركيز أيون الهيدرونيوم وقيمة K_a بعد الوصول إلى حالة الاتزان مرة أخرى ؟

(أ) يقل تركيز أيون الهيدرونيوم، $K_a = 1.4 \times 10^{-6}$
(ب) يظل تركيز أيون الهيدرونيوم ثابتًا، $K_a = 2.3 \times 10^{-4}$
(جـ) يزداد تركيز أيون الهيدرونيوم، $K_a = 1.4 \times 10^{-6}$
(د) يظل تركيز أيون الهيدرونيوم ثابتًا ، $K_a = 2.3 \times 10^{-7}$

---

30 عند إضافة قطرات من محلول يصفر دليل بروموثيمول الأزرق إلى محلول لقلوى ضعيف .....

(أ) يزداد تأين القلوى الضعيف، يقل $[OH^-]$ بمقدار X ، يزداد $[H_3O^+]$ بمقدار X
(ب) يزداد تأين القلوى الضعيف، يزداد $[OH^-]$ بمقدار X ، يقل $[H_3O^+]$ بمقدار X
(جـ) يقل تأين القلوى الضعيف، يقل $[OH^-]$ بمقدار X ، يزداد $[H_3O^+]$ بمقدار أقل من X
(د) يقل تأين القلوى الضعيف، يزداد $[OH^-]$ بمقدار X ، يقل $[H_3O^+]$ بمقدار أكبر X

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقيًا أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضررًا جسيمًا بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظرًا لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقًا لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

فكـــرة 13 المحلول المشبع وذوبانية ملح شحيح الذوبان فى الماء

- فى المحلول المشبع لملح شحيح الذوبان فى الماء تنشأ حالة من الاتزان الديناميكى بين المادة المترسبة والأيونات المذابة فى الماء
- تزداد ذوبانية معظم الأملاح برفع درجة الحرارة، ولكن يتحول المحلول من مشبع إلى فوق مشبع
- تزداد ذوبانية الملح الشحيح الذوبان فى الماء عند إضافة مادة يذوب فيها هذا الملح أو إضافة مادة تستهلك كاتيونات أو أنيونات الملح (تكون مع أحدهما راسب)
- تقل ذوبانية الملح الشحيح الذوبان فى الماء عند إضافة مادة تزيد تركيز أحد أيوناته فى المحلول المشبع

التطبيق

1 في المحلول المشبع التالي :

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

كل مما يأتى يقلل من ذوبانية AgCl عند إضافته إليه ماعدا ..... (تجريبى يونيو ٢٠٢١)

(أ) $NH_4OH_{(aq)}$ (ب) $AgNO_{3(aq)}$
(جـ) $NaCl_{(aq)}$ (د) $HCl_{(aq)}$

الإجـابة: (أ)
إضافة الأيون المشترك (كلوريد أو فضة) تؤدى لإزاحة موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي؛ فنستبعد (ب) ، (جـ) ، (د) ؛ لذا الإجابة (أ) .

---

2 عند إضافة قطرات من محلول أسيتات الصوديوم إلى النظام المتزن التالي :

$$(CH_3COO)_2Cr_{(s)} \rightleftharpoons 2CH_3COO^{-}_{(aq)} + Cr^{2+}_{(aq)}$$

أى التغيرات التالية يُعد صحيحًا ؟ (دورثان ٢٠٢٥)

(أ) يزداد ذوبان أسيتات الكروم II (ب) تقل كتلة أسيتات الكروم II
(جـ) تزداد سرعة الاتجاه الطردي (د) يقل تركيز كاتيونات الكروم II

الإجـابة: (د)
عند إضافة قطرات من محلول أسيتات الصوديوم يزداد تركيز أيون الأسيتات (الأيون المشترك) فيختل الاتزان، وحسب قاعدة لوشاتيليه يزاح موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي، فيقل تركيز كاتيونات الكروم II ؛ لذا الإجابة (د) .

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 في الاتزان التالي :

$$PbBr_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)}$$

أى الاختيارات التالية يعبر عن المركبين اللذين عند إضافتهما تقل ذوبانية $PbBr_2$ ؟

(دور أول ٢٠٢٤)

(أ) $NaBr$ ، $Pb(NO_3)_2$ (ب) $NaNO_3$ ، $Pb(NO_3)_2$

(جـ) $NaBr$ ، K_2SO_4 (د) $Pb(NO_3)_2$ ، K_2SO_4

الإجابة: (أ)

لكي تقل ذوبانية بروميد الرصاص II لا بد أن يُزاح موضع الاتزان فى الاتجاه العكسي، ويتم ذلك عن طريق إضافة أيون مشترك (بروميد – رصاص II) ؛ لذا الإجابة (أ) .

2 المعادلة التالية تعبر عن نظام فى حالة اتزان :

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

أي من التغيرات التالية تحدث عند إضافة قطرات من أسيتات الرصاص II لهذا النظام ؟

(تجريبى مايو ٢٠٢١)

(أ) يزيد تركيز أيون الكلوريد، وتقل سرعة التفاعل الطردي

(ب) يقل تركيز أيون الكلوريد، وتزداد سرعة التفاعل الطردي

(جـ) يقل تركيز أيون الفضة، وتقل سرعة التفاعل العكسي

(د) يزيد تركيز أيون الفضة، وتزداد سرعة التفاعل العكسي

الإجابة: (ب)

عند إضافة قطرات من محلول أسيتات الرصاص II لهذا النظام يتحد كاتيون الرصاص II من المحلول المضاف مع أنيون الكلوريد الموجود فى المحلول مكوناً راسب من كلوريد الرصاص II ، فيقل تركيز الكلوريد، وتزداد سرعة التفاعل الطردي حسب قاعدة لوشاتيليه ؛ لذا الإجابة (ب) .

اختبر نفسك

31 أي مما يلي يُقلل من ذوبانية فوسفات الفضة عند إضافته إلى المحلول المشبع منه، طبقًا للاتزان التالي ؟

$$Ag_3PO_{4(s)} \rightleftharpoons 3Ag^{+}_{(aq)} + PO_4^{3-}_{(aq)}$$

(أ) $NH_4OH_{(aq)}$ (ب) $HNO_{3(aq)}$

(جـ) $Na_2S_{(aq)}$ (د) $K_3PO_{4(aq)}$

32 أى المحاليل التالية عند اضافتها لمحلول مشبع من كلوريد الفضة تقلل ذوبانيته بالدرجة الأكبر ؟

(أ) محلول كلوريد الباريوم 0.2 M (ب) محلول نترات الفضة 0.2 M

(جـ) محلول كلوريد الصوديوم 0.1 M (د) محلول بيكربونات الفضة 0.1 M

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

اختبر نفسك

33 عند إضافة قطرات من حمض الأسيتك المخفف إلى النظام المتزن المُعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

فإن ذلك يؤدى إلى .....

(أ) زيادة كمية كربونات الكالسيوم المُذابة
(ب) زيادة كمية كربونات الكالسيوم المُترسبة
(جـ) نقص تركيز أيونات الكالسيوم
(د) نقص قيمة K_{sp}

34 في النظام المتزن المعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

ما الذي يحدث عند إضافة NaOH إلى هذا النظام ؟

(أ) يزداد تركيز Mg^{2+} وتقل كتلة $Mg(OH)_2$
(ب) يزداد تركيز Mg^{2+} وتزداد كتلة $Mg(OH)_2$
(جـ) يقل تركيز Mg^{2+} وتقل كتلة $Mg(OH)_2$
(د) يقل تركيز Mg^{2+} وتزداد كتلة $Mg(OH)_2$

كل ملخصات تالتة ثانوي و الكتب
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355X

دليلك السريع
لأفكار الامتحان
كتيب فكرة وتطبيق
الفهم أولاً .. ثم التطبيق
شرح مبسّط لأهم الأفكار
تطبيقات محلولة
الفيزياء - الاحياء

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام👈@C355X👉

فكرة 14 مسائل حاصل الإذابة

علاقة درجة الإذابة [X] بحاصل الإذابة [K_{SP}] وتركيز الكاتيونات وتركيز الأنيونات

صيغة افتراضية للملح	K_{SP}	X	تركيز الكاتيونات A	تركيز الأنيونات B
AB	$[A][B]=X^2$	$\sqrt{K_{SP}}$	X	X
A_2B	$[A]^2[B]=4X^3$	$\sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{4}}$	2X	X
AB_2	$[A][B]^2=4X^3$	$\sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{4}}$	X	2X
A_3B	$[A]^3[B]=27X^4$	$\sqrt[4]{\frac{K_{SP}}{27}}$	3X	X
AB_3	$[A][B]^3=27X^4$	$\sqrt[4]{\frac{K_{SP}}{27}}$	X	3X
A_2B_3	$[A]^2[B]^3=108X^5$	$\sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{108}}$	2X	3X
A_3B_2	$[A]^3[B]^2=108X^5$	$\sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{108}}$	3X	2X
AB_4	$[A][B]^4=256X^5$	$\sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{256}}$	X	4X

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

1 درجة إذابة ملح يوديد الرصاص II (PbI_2) هي 2.17×10^{-3}، أي مما يلي يمثل قيمة حاصل إذابة ملح يوديد الرصاص؟ (دور ثان ٢٠٢٥)

أ) 1.1×10^{-9} ب) 2.2×10^{-9} جـ) 4.1×10^{-8} د) 9.1×10^{-8}

الإجابة: جـ

$$PbI_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$$
$$S \quad S \quad 2S$$
$$K_{SP}=[Pb^{2+}]\times[I^-]^2 \quad , \quad K_{SP}=[S]\times[2S]^2$$
$$K_{SP}=4S^3 \quad , \quad K_{SP}=4\times(2.17\times10^{-3})^3$$
$$K_{SP}=4.1\times10^{-8}$$

2 إذا كان حاصل الإذابة لملح XY_2 يساوي 1.6×10^{-10}، فإن تركيز $[Y^-]$ يساوي ..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ) $3.42\times10^{-4}M$ ب) $6.84\times10^{-4}M$ جـ) $2.36\times10^{-5}M$ د) $2.14\times10^{-5}M$

الإجابة: ب

$$XY_{2(s)} \rightleftharpoons X^{2+}_{(aq)} + 2Y^-_{(aq)}$$
$$S \quad 2S$$
$$K_{SP}=[X^{2+}][Y^-]^2=S\times(2S)^2=4S^3$$
$$S=\sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{4}} \qquad S=\sqrt[3]{\frac{1.6\times10^{-10}}{4}}=3.4\times10^{-4}M$$
$$[Y^-]=2S=6.84\times10^{-4}M$$

3 إذا علمت أن حاصل الإذابة لكبريتيد الخارصين $K_{sp}=1\times10^{-21}$ والكتلة المولية له 97 g/mol عند درجة حرارة 25 °C، فإن كتلة كبريتيد الخارصين التى تذوب في 100 g من الماء النقي هي ..... (دور أول ٢٠٢٣)

أ) 6.034×10^{-10} g ب) 31.6×10^{-12} g جـ) 2×10^{-21} g د) 3.067×10^{-10} g

الإجابة: د

$$Zn_{(s)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + S^{-2}_{(aq)} \qquad X=\sqrt{K_{SP}}=\sqrt{10^{-21}}\ M$$
$$X \quad X$$
$$K_{SP}=[Zn^{2+}][S^{-2}]=X^2$$

كتلة مذابة = تركيز محلول مشبع × الحجم باللتر × الكتلة المولية

$$=97\times10^{-3}\times100\times\sqrt{10^{-21}}=3.067\times10^{-10}\text{ g}$$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

التطبيق

4 إذا علمت أن K_{sp} للملح (XY_2) هو 1.6×10^{-10} ، فإن عدد مولات الملح اللازم إذابتها فى الماء لعمل محلول مُشبع حجمه 2 L عند 25 °C تساوى ..... (دور ثان ٢٠٢٣)

أ) 5.2×10^{-5} mol ب) 6.84×10^{-4} mol
جـ) 2.5×10^{-5} mol د) 3.42×10^{-4} mol

الإجابة: ب

$XY_{2(s)} \rightleftharpoons X^{2+}_{(aq)} + 2Y^{-}_{(aq)}$ $\quad K_{sp}=[X^{2+}][Y^{-}]^2=S\times(2S)^2=4S^3$

S 2S

$S=\sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}=\sqrt[3]{\frac{16\times10^{-10}}{4}}=3.42\times10^{-4}\,M$

عدد مولات الملح المذابة = تركيز مولارى × حجم المحلول باللتر

$=2\times3.42\times10^{-4}=6.84\times10^{-4}$ mol

---

5 محلول مُشبع من المادة $X(OH)_2$ قيمة pOH له تساوى 4 ، فإن حاصل الإذابة له تساوى ..... (دور ثان ٢٠٢٤)

أ) 5×10^{-5} ب) 5×10^{-13} جـ) 1×10^{-4} د) 4×10^{-12}

الإجابة: ب

$pOH=4 \quad \therefore [OH^-]=10^{-4}\,M$

$X(OH)_2 \rightleftharpoons X^{+2} + 2OH^-$ $\quad \therefore [OH^-]=2S \quad \therefore 2S=10^{-4}$

S 2S

$S=\frac{10^{-4}}{2}\,M \quad K_{SP}=4S^3=4\times\left(\frac{10^{-4}}{2}\right)^3=5\times10^{-13}$

---

6 محلول حجمه 5 L من كبريتيد الخارصين ZnS شحيح الذوبان فى الماء، وحاصل الإذابة له عند 60 °C يساوي 1×10^{-15} ، وعند تبريده إلى 25 °C أصبح حاصل الإذابة يساوي 1×10^{-21} ، فإن كتلة كبريتيد الخارصين المترسبة تساوي ..... [ZnS = 97 g/mol] (دور أول ٢٠٢٤)

أ) 1.53×10^{-5} g ب) 3.16×10^{-11} g جـ) 1.53×10^{-8} g د) 3.16×10^{-8} g

الإجابة: أ

بمعلومية ثابت حاصل الإذابة K_{sp} نحسب درجة الإذابة (تركيز المحلول المشبع) عند كل درجة حرارة، ثم نحسب كتلتى الملح المذاب قبل التبريد وبعده، وبطرح كتلتى الملح المذاب نحصل على كتلة الملح المترسبة نتيجة التبريد

$X=\sqrt{K_{SP}}$ درجة إذابة الملح ثنائى الأيون

$ms=M\times M_{Wt}\times V_L$

كتلة الملح المذابة = تركيز المحلول المشبع × الكتلة المولية للملح × حجم المحلول المشبع باللتر

قبل التبريد عند 60 °C

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

تابع الإجابة: ①

$X_1 = \sqrt{1 \times 10^{-15}} = 3.162 \times 10^{-8}\ M$

$ms_1 = 3.162 \times 10^{-8} \times 97 \times 5 = 1.53357 \times 10^{-5}\ g$

بعد التبريد عند 25 °C

$X_2 = \sqrt{1 \times 10^{-21}} = 3.162 \times 10^{-11}\ M$

$ms_2 = 3.162 \times 10^{-11} \times 97 \times 5 = 1.53357 \times 10^{-8}\ g$

كتلة الملح المترسبة (نتيجة التبريد) = كتلة الملح المذابة (قبل التبريد ms_1) - كتلة الملح الذائبة (بعد التبريد ms_2)

$1.53357 \times 10^{-8} - 1.53357 \times 10^{-5} = 1.532 \times 10^{-5}\ g$

اختبر نفسك

35 إذا علمت أن ذوبانية ملح X_3Y_2 شحيح الذوبان فى الماء هى 6.9×10^{-2} g/100 ml عند درجة حرارة معينة فإن قيمة K_{sp} تساوي .....

(الكتلة المولية لـ $X_3Y_2 = 690$ g/mol)

① 6×10^{-12} ب 1.08×10^{-12} ج 1.08×10^{-13} د 1×10^{-14}

36 إذا كان حاصل الإذابة (K_{sp}) للملح AB_3 يساوي 2.7×10^{-11}، فما تركيز $[B^-]$ فى المحلول ؟ (استرشادي ٢٠٢٥)

① 1.62×10^{-4} M ب 27×10^{-3} M ج 1×10^{-3} M د 3×10^{-3} M

37 إذا كان ($K_{sp} = 8.75 \times 10^{-11}$) للملح X_2Y عند درجة 25 °C (دور أول ٢٠٢٥)

فأي مما يلي يمثل كتلة الملح الذائبة فى 100 mL من محلوله المشبع عند نفس درجة الحرارة ؟

[$X_2Y = 248$ g/mol]

① 0.003 g ب 0.007 g ج 0.005 g د 0.009 g

38 إذا علمت أن K_{sp} للملح (XY_2) هو 4×10^{-6}، فإن عدد مولات الملح اللازم إذابتها فى الماء لعمل محلول مشبع حجمه (0.25L) عند (25 °C) يساوي .....

① 5×10^{-3} mol ب 10^{-2} mol ج 2.5×10^{-3} mol د 3.42×10^{-4} mol

39 محلول مشبع من المادة $M(OH)_3$ قيمة pH له تساوي 10، فإن حاصل الإذابة له عند 25 °C يساوي .....

① 1.1×10^{-9} ب 3.33×10^{-41} ج 3.33×10^{-17} د 4.9×10^{-42}

40 إذا علمت أن حاصل اذابة ملح كبريتات الباريوم فى محلول مشبع حجمه 500 ml عند 25 °C تساوى 1.1×10^{-10}، فكم تكون قيمة حاصل الإذابة لهذا الملح عند رفع درجة حرارة المحلول إلي 75 °C ؟ (إذا علمت أنه عند رفع درجة الحرارة ازدادت الكتلة المذابة من الملح بمقدار 0.003 g)

[$BaSO_4 = 233$ g/mol].

① 1.31×10^{-9} ب 1.22×10^{-3} ج 3.6×10^{-5} د 4.22×10^{-3}

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X

كل الكتب والملخصات ومذكرات المدرسين موجوده على قناة الواتساب او التليجرام

انضم لقناة الواتساب
👇 اضغط هنا 👇

انضم لقناة التليجرام
👇 اضغط هنا 👇

او اكتب في بحث التليجرام 👇 C355X

معسكر لم المنهج بالكامل
مجانا مراجعة نهائية وليالي
امتحان ✅ 👇 اضغط هنا 👇

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355X
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈@C355X👉