2026

الصف الثالث الثانوي

كيمياء

حل جميع مسائل

- 2 **الباب الثاني** — التفاعلات الكيميائية
- 3 **الباب الثالث** — الكيمياء الكهربية
- 4 **الباب الرابع** — الكيمياء العضوية
- ★ **النماذج الاسترشادية**

مسائل الباب الثاني

(١١) عند أضافة 200 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M إلى 300 ml من هيدروكسيد الكالسيوم 0.2 M وفقاً للمعادلة التالية $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_4 + 2H_2O$ أي مما يلى يعبر عن تركيز المادة المتبقية دون تفاعل ؟

أ) 0.08 M ب) 0.04 M ج) 0.066 M د) 0.01 M

حمض H_2SO_4 + قاعدة $Ca(OH)_2$

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

$$\frac{0.2 \times 200 \times 10^{-3}}{1} \neq \frac{0.2 \times 300 \times 10^{-3}}{1}$$

$$0.04 < 0.06$$

التركيز = عدد مولات المتبقية / الحجم الكلى (باللتر)

$$\frac{(0.06 - 0.04)}{500 \times 10^{-3}} = 0.04\ M$$

٢٠ أضيف 100 mL من هيدروكسيد الكالسيوم 0.5 M إلى 200 ml من حمض هيدروكلوريك 0.6 M تبعا للمعادلة

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

أي مما يلى يعبر عن تركيز المادة المتبقية من المتفاعلات ؟

أ) 0.2 M ب) 0.0667 M ج) 0.633 M د) 0.316 M

$$2HCl + Ca(OH)_2$$

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

$$\frac{0.6 \times 200 \times 10^{-3}}{2} \qquad \frac{0.5 \times 100 \times 10^{-3}}{1}$$

$$0.06\ mol > 0.05\ mol$$

التركيز = عدد مولات المتبقية / الحجم الكلى (باللتر)

= (عدد مولات الأكبر - عدد مولات الأقل) * معامل المادة المتبقية / 300×10^{-3}

$$0.0667\ M = \frac{2 * (0.06 - 0.05)}{300 \times 10^{-3}} =$$

(٣) عند معايرة محلول قلوى تركيزه (M) بحمض تركيزه (0.5 M) عند الوصول لنقطة التعادل وجد أن حجم الحمض المستهلك يساوى حجم القلوى

أى الاختيارات التاليه يعبر عن الحمض والقلوى ؟

(أ) حمض الهيدروكلوريك و هيدروكسيد الكالسيوم $2HCl + Ca(OH)_2$

(ب) حمض الكبريتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم $H_2SO_4 + 2KOH$

(ج) حمض الهيدروكلوريك و هيدروكسيد البوتاسيوم $HCl + KOH$

(د) حمض كبريتيك و هيدروكسيد الكالسيوم $H_2SO_4 + Ca(OH)_2$

$$H_nA + B(OH)_m$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b} \quad ، V_a = V_b$$

$$\frac{0.5 \times 1}{n_a} = \frac{M \times 1}{n_b}$$

$$\frac{0.5}{n_a} = \frac{1}{n_b}$$

$n_a = 0.5\, n_b$ عدد مولات الحمض $\frac{1}{2}$ عدد مولات القاعدة

(٤) عند معايرة محلولين مختلفين لحمض (X) بمحلولين مختلفين لقاعدة (Y) كانت النتائج كما فى الجدول

	M_X	V_X	M_Y	V_Y
التجربة الاولى	0.2M	10 ml	0.1 M	10 mL
التجربة الثانية	XM	40 ml	0.25M	20 mL

من النتائج السابقة تركيز محلول الحمض فى التجربة الثانية يساوى .....

أ) 0.125 M

ب) 0.025 M

ج) 0.25 M

د) 0.050 M

$$H_nX + B(OH)_m$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{0.2 \times 10}{n_a} = \frac{0.1 \times 10}{n_b}$$

$$\frac{2}{n_a} = \frac{1}{n_b}$$

$$n_a = 2n_b$$

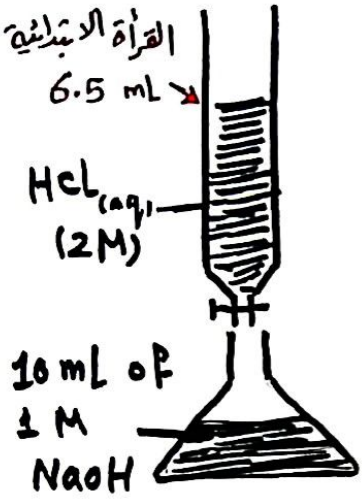
عدد موولات الحمض ضعف القاعدة

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 40}{2} = \frac{0.25 \times 20}{1}$$

$$M_a = \frac{2 \times 0.25 \times 20}{40}$$

$$M_a = 0.25\ M$$



(٥) فى الشكل الموضح معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم باستخدام حمض الهيدروكلوريك عند الوصول لنقطة التعادل فإن قراءة السحاحة تصبح :.

أ) 5ml ب) 6.5 ml ج) 1.5 ml د) 11.5 ml

$$HCl + NaOH$$

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

$$\frac{2 * V_a}{1} = \frac{1 \times 10}{1}$$

$$V_a = 5ml$$

قراءة السحاحة = القراءة الابتدائية + حجم الحمض

$$11.5\ ml = 5 + 6.5 =$$

(٦) أربعة محاليل ناتجة عند اذابه كتل متساوية من أربعة مواد مختلفة فى الماء المقطر وجميعها لها نفس الحجم ، أي هذه المحاليل له أقل تركيز ؟

[Ca = 40 / K = 39 / O = 16 / H = 1 / Li = 7
Na = 23 / Cl = 35.5]

أ) LiCl ب) KOH ج) NaCl د) $Ca(OH)_2$

بصمج ← التركيز = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المولية} \times \text{الحجم (باللتر)}}$

∴ كل الكتل المتساوية والحجوم متساوى

هفترض انه اى كتله 1 g و الحجوم بـ 1 L

التركيز = $\frac{1}{1 \times \text{الكتلة المولية}}$ ← التركيز = $\frac{1}{\text{الكتلة المولية}}$

∴ يوجد علاقة عكسية بين التركيز و الكتله المولية
الاقل تركيز اكبر كتلة مولية

∴ الاكبر كتله مولية $Ca(OH)_2$ = $40 + 2(16+1)$
= 74 g/mol

(٧) محلول 200 ml من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.01 ، أى مما يلى يعبر عن كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم اضافتة ليصبح تركيز المحلول 0.7 M [NaOH = 40 g/mol]

أ) 0.138 g ب) 0.381 g ج) 5.52 g د) 52.5 g

⇐ لو حطيت حاجه على حاجه (الاتنين نفس المادة)

⇐ او حطيت مياه على حاجه

⇐ هستخدم القانون دا

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

(M_1 التركيز الاول، V_1 الحجم الاول (L)، M_2 التركيز الثانى، V_2 الحجم الكلى (L))

$$0.01 \times 200 \times 10^{-3} \neq 0.7 \times 200 \times 10^{-3}$$

$$0.002 < 0.14$$

كتلة المضاف = عدد المولات المضافة * الكتلة المولية

= (الاكبر - الاصغر) * الكتلة المولية

$$= 40 * (0.14 - 0.002)$$

$$= 5.52 \text{ g}$$

01095319538
دكتور محمد إبراهيم

(٨) أذيب 44.8 g من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء للحصول على 500 ml من المحلول ، ثم معايرة 10 ml من هذا المحلول باستخدام حمض كبريتيك 0.2 M ، أي مما يلي يعبر عن حجم الحمض المستهلك ؟ [K = 39 , H = 1 , O = 16]

أ) 8 ml ب) 40 ml ج) 180 ml د) 160 ml

- طالما لقيت كتلة وحجم هات التركيز

$$M_b = \text{التركيز}_{KOH} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة الجزيئية} \times \text{الحجم (باللتر)}} = \frac{44.8}{500 \times 10^{-3} \times 56} = 1.6\ M$$

$$\Rightarrow H_2SO_4 + 2KOH$$

- أول ما نقول معايرة حط الناقوص

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

$$\frac{0.2 \times V_a}{1} = \frac{1.6 \times 10}{2}$$

$$V_a = 40\ mL$$

01095319538
دكتور محمد إبراهيم

(٩) محلول هيدروكسيد بوتاسيوم تركيزه 0.2 M وحجمه (X) أضيف إليه 20 ml من الماء المقطر، ثم معايرة 20 ml من المحلول الناتج مع محلول حمض الكبريتيك يحتوى على 0.1176 g من الحمض أي مما يلى يعبر عن حجم هيدروكسيد البوتاسيوم (X) [H = 1 / S = 32 / O = 16]

(أ) 30 ml (ب) 20 ml (ج) 50 ml (د) 40 ml

• أولا حال معايرة حط القانون

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

(عدد المولات = كتلة المادة / كتلة المولية)

$$\frac{\frac{0.1176}{98}}{1} = \frac{M_b \times 20 \times 10^{-3}}{2}$$

M_b = تركيز القاعدة = 0.12 M

$H_2SO_4 + 2KOH$

98 g/mol = H_2SO_4 الكتلة المولية لـ

• ثانيا حط مياه يبقى عل المضيف حط القانون دا

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0.2 * (X) = 0.12 * (X+20)$$

$$0.2X = 2.4 + 0.12X$$

$$0.2X - 0.12X = 2.4$$

$$0.08X = 2.4$$

$$X = \frac{2.4}{0.08}$$

X ← حجم = 30 ml

١٠) عند تسخين عينة من كلوريد حديد المجهول $FeCl_x \cdot 6H_2O$ كتلتها 5.34g تسخيناً شديداً، عند ثبوت الكتلة تبقى 60.08% من كتلة العينة [Fe = 56 / Cl = 35.5 / H = 1 / O = 16]

فإن عدد تأكسد الكلور (x) في هذا المركب يساوى

أ) 1+ ب) 2+ ج) 3+ د) 6+

كتلة H_2O = 100 − 60.08 = 39.92

$$FeCl_x \longrightarrow 6H_2O$$

$$س \longrightarrow 6 \times 18$$

$$60.08 \longrightarrow 39.92$$

$$س = \frac{6 \times 18 \times 60.08}{39.93} = 162.54$$

$$FeCl_x = 162.54$$

$$56 + xCl = 162.54$$

$$xCl = \frac{162.54}{56} = 2.9 \simeq 3$$

(١١) أذيب 0.5 g من ملح كلوريد فلز (Mcl) فى الماء وأضيف إلى المحلول وفرة من نترات الفضة فترسب 0.963 g من كلوريد الفضة ، فإن الكتلة الذرية الجزيئية للفلز M تساوى

[Ag = 108 g/mol
Cl = 35.5 g/mol]

أ) 39 ب) 23 ج) 40 د) 24

$$MCl + AgNO_3 \longrightarrow MNO_3 + AgCl$$

MCl ⟶ AgCl

x g ⟶ 143.5 g

0.5 g ⟶ 0.963 g

$$74.5\ g = x$$

MCl = 74.5

M + Cl = 74.5

M = 74.5 − 35.5 = 39 g

(١٢) عند اتحاد 0.2 mol من الملح غير المتهدرت XCl_2 مع 7.2 g من الماء يتكون ملح متهدرت له الصيغة الكيميائية

$XCl_2 \cdot nH_2O$ [H = 1 , O = 16]

أي مما يلي يعبر عن قيمة (n) ؟

أ) 2 ب) 4 ج) 6 د) 8

$XCl_2 \longrightarrow nH_2O$

0.2 mol $\longrightarrow$ 0.4 mol

1 mol $\longrightarrow$ x mol

عدد مولات H_2O = كتلة H_2O / الكتلة الجزيئية

$\frac{7.2}{18} = 0.4$ mol

$\frac{0.4}{0.2} = x$

2 mol = n

(١٣) أذيب 1.437 g من $ZnSO_4 \cdot XH_2O$ في الماء ثم اضيف اليه محلول كلوريد الباريوم فترسب 1.165 g من كبريتات الباريوم ، أى مما يلى يعبر عن الصيغة للكبريتات الخارصيه المتهدرته ؟

[Zn = 65.4 , Ba = 137.3, S = 32 , O = 16]

أ) $ZnSO_4 \cdot 5H_2O$ ب) $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$

ج) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ د) $ZnSO_4 \cdot 8H_2O$

$$BaCl_2 + ZnSO_4 \longrightarrow BaSO_4 + ZnCl_2$$

$ZnSO_4 \longrightarrow BaSO_4$

161.4 $\longrightarrow$ 233

x $\longrightarrow$ 1.165

$$x\ g = \frac{161.4 * 1.165}{233}$$

$$= 0.807\ g$$

$ZnSO_4 \cdot X H_2O = 1.437$

0.807 ، $= 1.437 - 0.807$

$= 0.63\ g$

$ZnSO_4 \longrightarrow X H_2O$

161.4 $\longrightarrow$ X 18

0.807 $\longrightarrow$ 0.63

$$X = \frac{161.4 \times 0.63}{0.807} = 7$$

١٤) اذا علمت ان 7.3 g من حمض الهيدروكلوريك النقى تلزم لتمام التفاعل مع كربونات الكالسيوم فى عينة كتلتها 12.5 g أي مما يلى يعد صحيحاً ؟ [Ca = 40 / C = 12 / O = 16 / Cl = 35.5]

(أ) العينة نقية ونسبة كربونات الكالسيوم 100 ٪

(ب) العينة غير نقية وتحتوى على 2.5 g من $CaCO_3$

(ج) العينة غير نقية ونسبة الشوائب 20 ٪

(د) العينة غير نقية ونسبة الشوائب 80 ٪

كتلة مولية لـ HCl = 36.5

$$2HCl + CaCO_3$$

$$2\ mol \longrightarrow 100\ g$$

$$\frac{7.3}{36.5} = 0.2\ mol \longrightarrow x\ g \qquad x = 10\ g$$

نسبة $CaCO_3$ = $\frac{\text{كتلة } Na_2CO_3}{\text{كتلة العينة}} \times 100$

$$80\% = \frac{10}{12.5} \times 100$$

نسبة الشوائب = 20 ٪

الكتلة الجزيئية = 286

(١٥) اذيب 14.3 g من كربونات الصوديوم المتهدرتة $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ في الماء لتكوين محلول حجمه 500 ml . عند معايرة 25 ml من هذا المحلول مع 25 ml من حمض الهيدروكلوريك

أي مما يلي يعبر عن تركيز حمض الهيدروكلوريك

[Na = 23 / C = 12 / H = 1]

(أ) 0.1 M (ب) 0.2 M (ج) 0.3 M (د) 0.4 M

تركيز Na_2CO_3 = كتلة Na_2CO_3 المتهدرت / الكتلة الجزيئية * الحجم (باللتر)

$$0.1\ M = \frac{14.3}{10^{-3} \times 500 * 286} =$$

$$2HCl + Na_2CO_3$$

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

$$\frac{M_a * 25}{2} = \frac{0.1 * 25}{1}$$

$$M_a = \frac{2 \times 0.1 \times 25}{25} = 0.2\ M$$

(١٦) عينة من بلورات حمض (A) مهيدرت [A. X H2O] كتلتها 2.52 جرام أذيبت فى الماء المقطر لعمل محلول حجمه 250 ml تركيزه 0.08 M ، 25 ml من هذا المحلول تمت معايرتها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم يحتوى على 0.16g من المذاب [كتلة مولية للحمض = 90 g/mol / NaOH = 40 g/mol]

أي مما يلى يعبر عن عدد جزيئات ماء التبلر (X) ونوع الحمض ؟

أ) X = 2 و الحمض ثنائى البروتون

ب) X = 1 و الحمض أحادى البروتون

جـ) X = 2 و الحمض ثلاثى البروتون

د) X = 3 و الحمض ثلاثى البروتون

• كتلة A = التركيز * الحجم (باللتر) * الكتلة المولية

$= 90 * 250 \times 10^{-3} * 0.08$

$= 1.8\ g$

$A.XH_2O = 2.52$

1.8 | 2.52 - 1.8 = 0.72

$A \longrightarrow X\,H_2O$

$90 \longrightarrow X\,18$

$1.8 \longrightarrow 0.72$

$X = \frac{90 * 0.72}{1.8} = 2$

$H_nA + nNaOH$

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

$\frac{0.08 \times 25 \times 10^{-3}}{1} = \frac{\frac{0.16}{40}}{n}$

$n = \frac{\frac{0.16}{40}}{0.08 \times 25 \times 10^{-3}}$

$= 2$

H_2A

حمض ثنائى البروتون

(١٧) عند إذابة 45 g من عينة نقية من كلوريد الباريوم المتهدرتة $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ في 500 ml من الماء المقطر 84.2 ml من هذا المحلول الناتج كافي لترسيب جميع أيونات الكبريتات الموجودة في إذابة 10 g من كبريتات الصوديوم المتهدرتة $Na_2SO_4 \cdot XH_2O$

- أي مما يلي يعبر عن الصيغة الكيميائية لكبريتات الصوديوم المتهدرتة؟

[$BaCl_2 \cdot 2H_2O = 244$ g/mol - $BaCl_2 = 208$ g/mol - $Na_2SO_4 = 142$ g/mol]

أ) $Na_2SO_4 \cdot 5H_2O$

ب) $Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$

ج) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

د) $Na_2SO_4 \cdot 8H_2O$

التركيز $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ = كتلة $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ / (الحجم (باللتر) * كتلة المولية) = $\frac{45}{500 \times 10^{-3} * 244} = 0.368$

كتلة $BaCl_2$ = التركيز * الحجم (باللتر) * الكتلة المولية = $208 \times 10^{-3} \times 84.2 * 0.368$

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

$Na_2SO_4 \longrightarrow BaCl_2$

$142 \longrightarrow 208$

$x \longrightarrow 6.44$ $\quad x = 4.396$ g

كتلة H_2O = كتلة $Na_2SO_4 \cdot XH_2O$ - كتلة Na_2SO_4 = $10 - 4.39 = 5.61$

$Na_2SO_4 \longrightarrow X\ H_2O$

$142 \longrightarrow X\ 18$

$4.396 \longrightarrow 5.61$

$x = 10$

(١٨) عينة غير نقية من كلوريد الماغنسيوم إذا طلب كتلتها 10 g تفاعلت تمامًا مع حمض الكبريتيك المركز ثم اضيف إلى محلول الملح الناتج وفرة من محلول كربونات الصوديوم فتكونت راسب كتلته 7 g

أي مما يلي يعبر عن نسبة كلوريد الماغنسيوم في العينة ؟

[Mg = 24, Na = 23, C = 12, Cl = 35.5, O = 16, S = 32]

95 g/mol = كتلة مولية $MgCl_2$ — 84 g/mol = كتلة مولية لـ $MgCO_3$

120 g/mol = كتلة مولية $MgSO_4$

- $H_2SO_4 + MgCl_2 \longrightarrow MgSO_4 + 2HCl$

$MgCl_2 \longrightarrow MgSO_4$

95 g ⟶ 120 g

M ⟶ 10 g

$M = \frac{95 \times 10}{120} = 7.91\ g$

- $MgSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4$

$MgSO_4 \longrightarrow MgCO_3$

120 g ⟶ 84 g

x g ⟶ 7 g

$x = \frac{120 \times 7}{84} = 10\ g$

نسبة كلوريد الماغنسيوم الطلب = $100 \times \frac{\text{كتلة كلوريد الماغنسيوم}}{\text{كتلة العينة}}$

$= 100 \times \frac{7.91}{10} = 79.16\ \%$

(١٩) 12g عينة خليط من أملاح كلوريد البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم ، اذيبت فى الماء ، ثم اضيف إلى المحلول وفرة من محلول كبريتات الماغنسيوم ، فتكونت راسب كتلته 5g ، أي مما يلى يعبر عن نسبة كلوريد البوتاسيوم فى الخليط ؟ [K = 39 / C = 12 / O = 16 / Mg = 24]

أ) 35.66 % ب) 68.45 % ج) 31.55 % د) 40.91 %

$MgSO_4 + K_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 + K_2SO_4$

كلوريد

$K_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3$

$138\,g \longrightarrow 84\,g$

$x\,g \longrightarrow 5\,g$

$x = 8.21\ g$

نسبة $KCl = \frac{8.21}{12} \times 100$

$= 31.55\ \%$

(٢٠) خليط من فوسفات الصوديوم و يوديد البوتاسيوم كتلته 12g ، اذيب فى الماء وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فتكونه راسب اصفر كتلته (Xg) ثم اضيف وفرة من محلول هيدروكسيد الامونيوم فتبقى راسب كتلته (8.5g) . اى مما يلى يعبر عن كتلة الراسب (X) ؟

[Ag = 108 , K = 39 , Na = 23 , I = 127 , P = 31
O = 16 / N = 14]

كتلة مولية KI = 166
كتلة مولية AgI = 235
كتلة مولية Na_3PO_4 = 164
كتلة مولية Ag_3PO_4 = 419

- $AgNO_3 + KI \longrightarrow AgI + KNO_3$

$KI \longrightarrow AgI$
$166 \longleftrightarrow 235$
$x \longrightarrow 8.5$ $\quad x = 6\ g$

كتلة الخليط = كتلة Na_3PO_4 + كتلة KI
$12 = y + 6$
كتلة Na_3PO_4 = y = 6 جرام

- $Na_3PO_4 + 3AgNO_3 \longrightarrow 3NaNO_3 + Ag_3PO_4$

$Na_3PO_4 \longrightarrow Ag_3PO_4$
$164 \longrightarrow 419$
$6\ g \longrightarrow M$ $\quad M = 15.32$

كتلة (X) = كتلة Ag_3PO_4 + كتلة AgI
$8.5 + 15.32 = 23.82\ g$

01095319538
دكتور محمد إبراهيم

(٢١) عينة من كبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$ غير نقية كتلتها 5 g أذيبت فى الماء، ثم اضيف إليها وفرة من محلول النشادر حتى تم ترسيب هيدروكسيد الالومنيوم، ثم فصل الراسب وتجفيفه فكانت كتلته 2.03 g أى مما يلى يعبر عن نسبة الألومنيوم فى العينة ؟

[Al = 27 / S = 32 / N = 14 / O = 16 / H = 1]

أ) 85.95 % ب) 14.05 % ج) 52.5 % د) 8.75 %

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

$$2Al(OH)_3 \longrightarrow 2Al$$

$$156\ g \longrightarrow 54\ g$$

$$2.03\ g \longrightarrow x\ g$$

$$x\ g = 0.702$$

$$\text{نسبة الألومنيوم} = \frac{\text{كتلة الألومنيوم}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$$

$$= \frac{0.702}{5} \times 100$$

$$= 14.05$$

مسائل الباب الثالث

(١) تم تخفيف 50 ml من محلول هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH تركيزه 0.2 M بإضافة 450 ml من الماء المقطر. ما هي درجة تفكك (α) المحلول بعد التخفيف؟
[ثابت تأين محلول الامونيا $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$]

أ) 0.03 ب) 0.0095 ج) 0.2 د) 0.0809

$M_1V_1 = M_2V_2$ ← طالما تخفيف

$0.2 \times 50 = M_2 \times (50+450)$

$C_b = M_2 = \frac{0.2 \times 50}{500} = 0.02M$

$\alpha = \sqrt{K_b / C_b} = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.02}} = 0.03$

α ← درجة تفكك
K_b ← ثابت التأين
C_b ← تركيز القاعدة

(٢) محلول X تركيز ايونات الهيدروجين $[H^+]$ فيه 1.0×10^{-9} عند درجة حرارة 25°c أي مما يلي يعبر عنه المحلول X ؟

أ) محلول لقاعدة pOH لها 9
ب) محلول لحمض pOH له 5
ج) محلول لقاعدة pH لها 9
د) محلول لحمض pH له 5

$pH = -\log [H^+]$
$= -\log [1 \times 10^{-9}]$
$= 9$

(٣) محلول هيدروكسيد الامونيوم (NH_4OH) تركيزه 0.1 M عند 25 °c وثابت الاتزان له $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ أي مما يلي يعد صحيحاً

PH	POH	α	
2.87	11.13	0.0134	أ)
11.13	2.87	0.0134	ب)
13	1	1	ج)
9.26	4.74	1.8×10^{-5}	د)

$PH = 14 - POH$

$= 14 - 2.87$

$= 11.13$

$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$

$[OH^-] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1}$

$[OH^-] = 1.34 \times 10^{-3}$

$2.87 = POH = -\log[1.34 \times 10^{-3}]$

$\alpha = \sqrt{K_b / C_a}$

$\alpha = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.1}}$

$\alpha = 0.0134$

(٤) محلول حمض الهيدروسيانيك (HCN) قيمة pH له 4.7 وثابت تأين الحمض = 6.2×10^{-10} ، فإن عدد مولات الحمض المذابة فى 300 ml من محلوله تساوى :-

أ) 0.19 ب) 0.47 ج) 0.64 د) 0.14

$[H^+] = 10^{-PH} = 10^{-4.7}$

$Ca = \frac{[H^+]^2}{Ka} = \frac{[10^{-4.7}]^2}{6.2 \times 10^{-10}}$

$= 0.64\ M$

عدد المولات = التركيز * الحجم (باللتر)

$0.19\ mol = 300 \times 10^{-3} * 0.64 =$

اختراق $V_1 = 1\ L$ تخفيف قلل تركيز H^+
$V_2 = 2\ L$ يزداد PH

(٥) عند تخفيف محلول حمض ضعيف أحادى البروتون بإضافة ماء بحيث يزيد حجمه إلى الضعف

-أي مما يلى يحدث لكل من قيمة α ، PH

(أ) تقل قيمتها وتصبح ($\alpha / 1.414$) وتقل قيمة PH للمحلول

(ب) تزداد قيمتها وتصبح ($1.414\ \alpha$) وتزداد قيمة PH للمحلول

(ج) تزداد قيمة α للضعف وتزداد قيمة PH للمحلول

(د) تقل قيمة α للنصف وتقل قيمة PH للمحلول

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$
$$M_1\ 1 = M_2\ 2 \qquad M_2 = \frac{1}{2} M_1$$

قبل التخفيف $K_{a_1} = K_{a_2}$ بعد التخفيف

$$\alpha_1^2 \cdot C_1 = \alpha_2^2 \cdot C_2$$
$$\alpha_1^2 \cdot C_1 = \alpha_2^2 \cdot \frac{1}{2} C_1 \quad \rightarrow (\times 2)$$
$$2\alpha_1^2 C_1 = \alpha_2^2 C_1$$
$$\alpha_2 = \sqrt{2}\ \alpha_1$$
$$\alpha_2 = \frac{1}{1.414}\ \alpha_1$$

(٦) محلول قلوى احتوى اللتر منه على 0.25 mol وقيمة درجة التفكك 2×10^{-2} فإن قيمة POH له

(أ) 11.7 (ب) 11.45 (ج) 2.55 (د) 2.3

التركيز $= C_b =$ عدد المولات $\div$ الحجم (باللتر) $= 0.25/1 = 0.25M$

$$[OH] = \alpha \cdot C_b$$
$$= 2 \times 10^{-2} * 0.25 = 5 \times 10^{-3}$$
$$POH = -\log [OH^-] = -\log [5 \times 10^{-3}] = 2.3$$

PH عكسية $[H^+]$
PH طردية $[OH^-]$

(٧) محلولين (A ، B) لهما نفس الحجم والتركيز

(A) محلول حمض ضعيف [مثل CH_3COOH] يقل H^+ يزداد PH

(B) محلول قاعدة ضعيفة [مثل NH_4OH] يقل OH^- ، يقل PH

بتخفيف كلا المحلولين بإضافة 100 ml من الماء المقطر لكل منهما أى مما يلى يعبر عما يحدث بعد التخفيف ؟

(أ) يقل PH فى كلا المحلولين (A) و (B)

(ب) يزداد PH للمحلول (A) و يقل PH للمحلول (B)

(ج) يزداد PH فى كلا المحلولين (A) و (B)

(د) يقل PH للمحلول (A) و يزداد PH للمحلول (B)

(٨) محلول هيدروكسيد صوديوم (NaOH) حجمه 500 ml قيمة PH له تساوى 12.0 فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم الذائبة فى المحلول تساوى [Na = 23 / O = 16 / H = 1]

(أ) 0.2 g (ب) 2.0 g (ج) 0.4 g (د) 4.0 g

دي قاعدة يعني محتاج PoH مش PH

$PoH = 14 - PH$

$PoH = 14 - 12 = 2 \longrightarrow [OH^-] = 10^{-PoH} = 10^{-2}$

$10^{-2} = [NaOH] = [OH^-]$ ∴

الكتلة = التركيز * الحجم (باللتر) * الكتلة الجزيئية

$40 \times 500 \times 10^{-3} * 10^{-2} =$

$= 0.2\ g$

(٩) أي مما يلى يعبر عن كتلة $Ba(OH)_2$ المذابة فى 1.5 L من الماء النقى اللازمة لتكون محلول pH له تساوى 12.3 ؟
$[Ba(OH)_2 = 171.34]$

(أ) 2.56 g (ب) 5.12 g (جـ) 43.605 g (د) 0.513 g

$pOH = 14 - 12.3 = 1.7$
$[OH^-] = 10^{-1.7}$

قاعدة اجب ليها pOH

$1\ Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$

$1 \longrightarrow 2$
$x \longrightarrow 10^{-1.7}$

$x = \frac{10^{-1.7}}{2}$ تركيز $Ba(OH)_2$

كتلة = التركيز * الحجم (باللتر) * الكتلة الجزيئية

$2.56\ g = 171.34 * 1.5 * \frac{10^{-1.7}}{2} =$

(١٠) اذيب 0.2 mol من حمض الهيدروسيانيك فى لتر من الماء فكانت تركيز الحمض غير المتأين فى الماء 0.167 M فإن ثابت تأين الحمض عند نفس درجة الحرارة يساوى :-

(أ) 4.18×10^{-3} (ب) 5.45×10^{-3}
(جـ) 3.03×10^{-3} (د) 6.06×10^{-3}

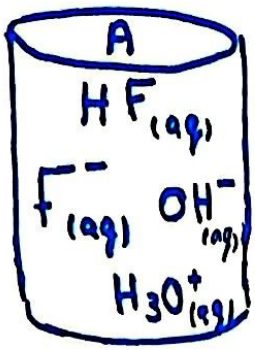
التركيز الكلى = التركيز الأيونات المتفككة + التركيز الأيونات غير المتفككة

$0.2 = x + 0.167$

$[H^+] = x = 0.2 - 0.167$
$= 0.033$

$Ka = \frac{[H_3O^+]^2}{Ca} = \frac{[0.033]^2}{0.2} = 5.45 \times 10^{-3}$

(١١) الشكل التالى يوضح ثلاثة محاليل (A, B, C) لحمض الهيدروفلوريك عند درجة حرارة الغرفة :-



M = 0.4 M

$K_a = 6.7 \times 10^{-4}$

$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$= 0.016$

$PH = -\log [H^+]$

$= 1.8$

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$

$\alpha = 0.0411$

$\%\alpha = 4.11\%$

M = 0.28 M

كذا كذا K_a ثابت لنقص الحمض

$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$= 0.013$

$PH = -\log [H^+]$

$= 1.86$

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$

$\alpha = 0.0489$

$\%\alpha = 4.89$

M = 0.02 M

$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$= 3.6 \times 10^{-3}$

$PH = -\log [H^+]$

$= 2.43$

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$

$= 0.81$

$\%\alpha = 81\%$

ادرس الشكل ثم أجب :-

(أ) أى المحاليل له أعلى قيمة PH ؟ C

(ب) أى المحاليل به أعلى تركيز لايونات الفلوريد السالبة ؟ A

(ج) ما هى قيمة Ka للمحلول B ؟ ثابتة 6.7×10^{-4}

(د) اى المحاليل تكون نسبة تفكك الحمض 4.9 % ؟ B

(١٢) في التفاعل المتزن التالي $2NO_2 \rightleftharpoons N_2 + 2O_2$
الضغط الكلي عند الاتزان 3.2 atm و الضغط الجزئي لغاز NO_2
2 atm و الضغط الجزئي لغاز O_2 1 atm
أي مما يلي يعبر عن قيمة K_p للتفاعل ؟

أ) 0.1 ب) 0.2 ج) 0.05 د) 5

ضغط N_2 = الضغط الكلي − (ضغط O_2 + ضغط NO_2)
= 3.2 − (1 + 2) = 0.2

$$K_p = \frac{(P_{N_2})(P_{O_2})^2}{(P_{NO_2})^2} = \frac{(0.2)(1)^2}{(2)^2} =$$

(١٣) التفاعل التالي في حالة اتزان عند درجة حرارة معينة

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

كان الضغط الكلي عند الاتزان = 2 atm و الضغط الجزئي لكل من H_2 و I_2 هو ($P_{H_2} = P_{I_2} = 0.4$ atm)
أي مما يلي يمثل قيمة K_p عند تقليل حجم الاناء إلى النصف؟

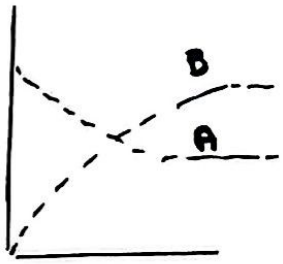
أ) 0.05 ب) 0.11 ج) 0.25 د) 0.4

ضغط HI = الضغط الكلي − (ضغط H_2 + ضغط I_2)
= 2 − (0.4 + 0.4) = 1.2

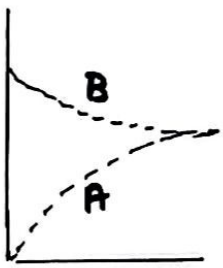
$$K_p = \frac{(P_{H_2})(P_{I_2})}{(P_{HI})^2} = \frac{(0.4)(0.4)}{(1.2)^2} = 0.11$$

(١٤) عند وضع 0.8mol من المادة (A) في إناء حجمه 1L وعند الوصول لحالة الاتزان وفقاً للمعادلة التالية $A_{(aq)} \rightleftharpoons 2B_{(aq)}$ وجد أن 0.4 mol من المادة (A) تحول إلى (B) أي الأشكال التالية يعبر عن حالة الاتزان وثابت الاتزان لهذا التفاعل

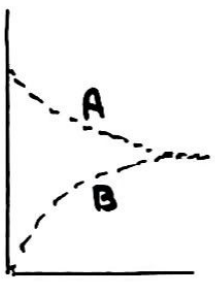
(أ)



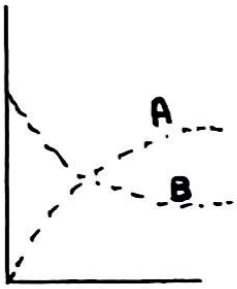
(ب)



(ج)



(د)



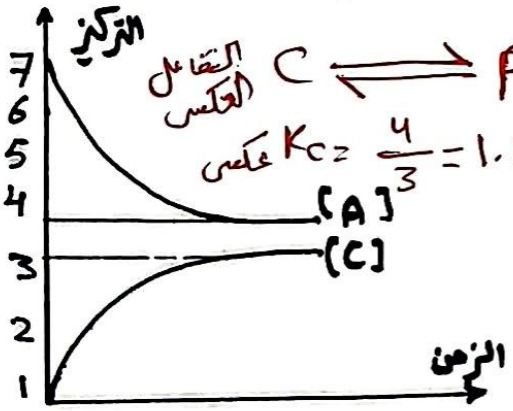
$$A \rightleftharpoons B$$

$0.8 \longrightarrow 0$

$0.8 - 0.4 \longrightarrow +0.4$

$0.4 \longrightarrow (2 \times 0.4) = 0.8$

(١٥) الشكل المقابل يعبر عن احد التفاعلات الانعكاسية أي مما يلي يعبر عن معادلة التفاعل العكسي للتفاعل الموضح وقيمة ثابت الاتزان له ؟



(أ) $A \rightleftharpoons C$ وقيمة $K_c = 0.75$

(ب) $C \rightleftharpoons A$ وقيمة $K_c = 1.33$

(ج) $A \rightleftharpoons C$ وقيمة $K_c = 1.33$

(د) $C \rightleftharpoons A$ وقيمة $K_c = 0.75$

K_c التفاعل الطردي $= \frac{3}{4} = 0.75$

(١٦) عند تسخين 0.2 mol من غاز ثالث أكسيد الكبريت في إناء مغلق حجمه لتر ، عند الوصول لحالة الاتزان تفككت منه 10 ٪ إلى غازي ثاني اكسيد الكبريت والأكسجين . K_c لهذا التفاعل ؟
اي الاختيارات التالية تعبر عن قيم

أ) 1.2×10^{-6} ب) 1.1×10^{-2} ج) 90 د) 8100

$$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$$

0.2	0	0
$0.2 - 0.02$	$+0.02$	$+\frac{0.02}{2}$
0.18	0.02	0.01

$$K_c = \frac{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}{[SO_3]^2} = \frac{[0.02]^2\,[0.01]}{[0.18]^2} = 1.2 \times 10^{-4}$$

(١٧) تم خلط مول من كل من غازي الهيدروجين واليود عند درجة حرارة معينة وكان حجم الإناء 2L وعند الاتزان كانت الكمية المتبقية من كل من الهيدروجين واليود هي 0.3 mol أي مما يلي يعبر عن ثابت الاتزان لهذا التفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟

أ) 4 ب) 16 ج) 0.8711 د) 21.78

$$H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI$$

عدد المولات قبل الاتزان	1	1	0
خلال الاتزان	-0.7	-0.7	+0.7
عند الاتزان	0.3	0.3	$+0.7 \times 2$

$1 - 0.3 = 0.7$

التركيز = عدد المولات / الحجم

$$K_c = \frac{\left[\frac{1.4}{2}\right]^2}{\left[\frac{0.3}{2}\right]\left[\frac{0.3}{2}\right]} = 21.78$$

دكتور
محمد إبراهيم
01095319538

(١٨) فى التفاعل المتزن التالى $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$
اذا علمت ان تركيزات المتفاعلات و الناتج عند ٢٥٠ ºC فى اناء حجمه 1 L هى $[A] = 0.2\ M$ $[B] = 3\ M$ $[C] = 0.5\ M$
أي مما يلى يعبر عن عدد المولات اللازم اضافتها من (A) ليصبح $[C] = 0.7\ M$ عند نفس درجة الحرارة ؟

أ) 0.225 مول (ب) 0.305 مول (ج) 0.417 مول (د) 0.610 مول

$$A + B \rightleftharpoons 2C$$
$$0.2 \quad 3 \quad 0.5$$

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{[0.5]^2}{[0.2][3]} = 0.416$$

افتكر لو الحجم 1 L ف يبقى عدد المولات هو التركيز

$$A + B \rightleftharpoons 2C$$
$$0.2 \quad 3 \quad 0.5$$
$$0.1 \quad 0.1 \quad +0.2$$
$$0.1 + n \quad 2.9 \quad 0.7$$

عدد المولات اللى ضيفتها

∵ درجة الحرارة ثابتة ∴ K_c ثابتة

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]} \Rightarrow 0.416 = \frac{[0.7]^2}{[A][2.9]}$$

$$[A] = \frac{[0.7]^2}{[2.9] \times 0.416} = 0.406 \Rightarrow [A] = 0.1 + n$$
$$0.406 = 0.1 + n$$
$$n = 0.406 - 0.1 = 0.305$$

(١٩) اذا علمت أن حاصل الاذابة لملح كلوريد الرصاص II شحيح الذوبان فى الماء [K_{sp} 1.2×10^{-5}] عند درجة حرارة 25 °C أي مما يلى يعبر عن حجم المحلول المشبع الذى يحتوى على 0.1 gm من الملح عند نفس درجة الحرارة ؟ [$PbCl_2 = 278$]

أ) 25 ml ب) 50 ml ج) 100 ml د) 150 ml

$PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$ (ج أيون)

$\because K_{sp} = 1.2 \times 10^{-5}$

$\therefore$ التركيز $X = \sqrt[3]{K_{sp}/4}$

$X = \sqrt[3]{1.2 \times 10^{-5}/4} = 0.0144\ M$

الحجم = كتلة / التركيز × الكتلة الجزيئية

$0.0249\ L = \frac{0.1}{278 \times 0.0144}$

$25\ ml =$

(٢٠) اذا كانت ذوبانية كربونات الماغنسيوم $MgCO_3$ فى الماء عند درجة حرارة 25 °C تساوى [4.4×10^{-5} mol / 100 mL H_2O] فإن قيمة حاصل الاذابه (K_{sp}) لهذا الملح تساوى :-

أ) 4.16×10^{-11} ب) 1.9×10^{-7}

ج) 19.36×10^{-10} د) 6.44×10^{-4}

$MgCO_3$ ← ٢ أيون

التركيز = X = عدد المولات / الحجم (باللتر) = $\frac{4.4 \times 10^{-5}}{100 \times 10^{-3}} = 4.4 \times 10^{-4}$

$K_{sp} = X^2$

$= (4.4 \times 10^{-4})^2$

$= 1.936 \times 10^{-7}$

(٢١) اذا كانت قيمة K_{sp} لملح $AgCl_{(s)}$ تساوى 1.6×10^{-10} فإن تركيز ايونات المذابة فى محلوله المشبع يساوى:

أ) 1.26×10^{-5} M
ب) 2.53×10^{-5} M
ج) 6.32×10^{-6} M
د) 1.6×10^{-10} M

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ (2 ايون)

$X = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.6\times10^{-10}} = 1.26\times10^{-5}$

$\therefore X = 1.26\times10^{-5}$

$\therefore 2X = 2\times1.26\times10^{-5}$
$= 2.53\times10^{-5}$

(٢٢) احد املاح الكالسيوم (Ca^{2+}) شحيح الذوبان فى الماء ، درجة ذوبانه (1×10^{-6} mol/L) اذا علمت ان قيمة حاصل الاذابة (K_{sp}) لهذا الملح تساوى (1.08×10^{-18}) عند درجة حرارة معينة ، أي مما يلى يمكن ان يمثل هذا الملح

أ) كربونات CO_3^{2-} ×
ب) الفلوريد F^-
ج) الفوسفات PO_4^{3-}
د) كبريتات SO_4^{2-} ×

أ ، د غلط عشان هما الاثنين ايون ثنائى التكافؤ مش نفس الناتج

ب CaF_2 ← ٣ ايون

$K_s = 4X^3$
$= 4\times10^{-12}$ ×

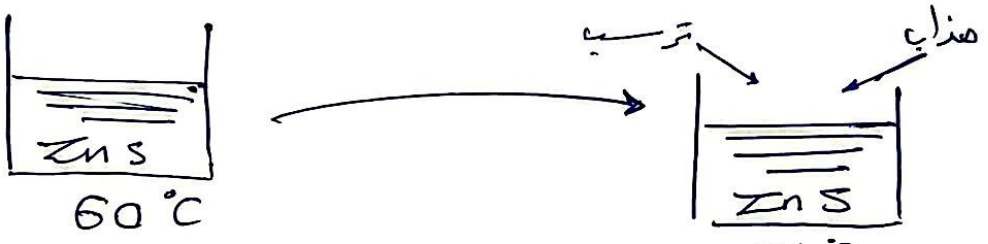
ج $Ca_3(PO_4)_2$ ← 5 ايون

$K_{sp} = 108X^5$
$= 108\times(1\times10^{-4}$) $= 1.08\times10^{-18}$ ✓

(٢٣) تم تبريد محلول مشبع من كبريتيد الخارصين (ZnS) حجمه 5 L من درجة حرارة 60 °c إلى 25 °c ، فترسبت كتلة قدرها 1.53×10^{-5} g من الملح . اذا علمت أن حاصل الإذابة K_{sp} للملح عند 25 °c يساوى 1×10^{-21} ، أي مما يلى يعبر عن قيمة حاصل الاذابه (K_{sp}) للملح ZnS عند 60 °c ؟

[ZnS = 97 g/mol]

أ) 1×10^{-15}
ب) 1×10^{-21}
ج) 3.16×10^{-8}
د) 3.16×10^{-11}



$K_{sp} = 1 \times 10^{-21}$

البتركيز = $X = \sqrt{K_{sp}}$

$= \sqrt{1 \times 10^{-21}}$

$= 3.16 \times 10^{-11}$

كتلة المذاب = التركيز × الحجم (باللتر) × الكتلة الجزيئية

$= 3.16 \times 10^{-11} \times 5 \times 97$

$= 1.5337 \times 10^{-8}$ g

البتركيز = X = (كتلة المذابة + كتلة الراسب) / (الحجم (باللتر) × الكتلة الجزيئية)

$$\frac{(1.5337 \times 10^{-8}) + (1.53 \times 10^{-5})}{97 \times 5}$$

$X = 3.157 \times 10^{-8}$

$K_{sp} = X^2$

$= (3.157 \times 10^{-8})^2 = 9.97 \times 10^{-16}$

$= 10 \times 10^{-16}$

$= 1 \times 10^{-15}$

مسائل الباب الرابع

الكتلة الذرية / التكافؤ = الكتلة المكافئة

(١) عند طلاء إبريق بطبقة من الفضة كتلتها 26.25 g بإمرار تيار كهربى شدته 25 أمبير فى الكتروليت يحتوى على أيونات الفضة ، أى مما يلى الزمن اللازم لإتمام هذه العملية ؟ [Ag = 108 g/mol]

أ) 16.2 دقيقة ب) 15.2 دقيقة ج) 15.6 دقيقة د) 13.2 دقيقة

كمية الكهربية (بالكولوم) = شدة التيار × الزمن (بالثوانى)

الزمن (بالثوانى) = كمية الكهربية / شدة التيار = 23454.8611 / 25 = 938.1944 ثانية

الزمن (بالدقيقة) = الزمن بالثوانى ÷ 60 = 15.6 ثانية

كمية الكهربية × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة × 96500

96500 × س / 1 = 26.25 × 108 / 96500

س = كمية الكهربية = 23454.8611 كولوم

(٢) أمر تيار كهربى شدته 10 أمبير لمدة 10 ساعات فى محلول كلوريد الصوديوم ، أي مما يلى يعبر عن كتلة الصوديوم الناتجة ؟ [Na = 23]

أ) 42.1 g ب) 423.2 g ج) 85.8 g د) 21.1 g

كمية الكهربية × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة × 96500

شدة التيار × الزمن × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة × 96500

96500 × الكتلة المترسبة = 23/1 × 60 × 60 × 10 × 10

الكتلة المترسبة = 23 × 60 × 60 × 10 × 10 / 96500 = 85.8 g

(٣) عند امرار واحد فاراداى فى مصهور كلوريد الصوديوم ، أى مما يلى يعبر عن عدد مولات الغاز المتصاعدة ؟

أ) 0.5 mol ب) 1 mol ج) 1.5 mol د) 2 mol

كمية الكهربية (F) = عدد المولات * التكافؤ * عدد الذرات

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كمية الكهربية}}{\text{التكافؤ} \times \text{عدد الذرات}}$$

$$\text{عدد المولات} = \frac{1}{2 \times 1} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol}$$

(٤) اى الفلزات الاتية يترسب منه 18 g عند مرور 1.5 F خلال مصهور أحد املاحه ؟

(Na = 23 / Mg = 24 / Ca = 40 / K = 39)

أ) Na ب) Mg ج) Ca د) K

كمية الكهربية (F) × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة

$$18 = 1.5 \times \text{الكتلة المكافئة}$$

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{18}{1.5} = 12 \text{ g}$$

$$\text{الكتلة الذرية} = \text{الكتلة المكافئة} \times \text{التكافؤ}$$

$$\text{الكتلة الذرية} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}}$$

$$2 \times 12 =$$

$$24 \text{ g} = Mg$$

(٥) في خلية واميال، اذا كانت كتلة الخارصين المستهلكة تساوى 6.5 g ، فإن كتلة النحاس المترسبة تساوى
[Zn = 65 - Cu = 63.5]

أ) 6.5 g وتترسب عند القطب الموجب
ب) 6.35 g وتترسب في نصف خليه الكاثود
ج) 6.35 g وتترسب عند القطب الموجب
د) 3.25 g وتترسب في نصف خليه الكاثود

$Zn \longrightarrow Cu$
$65 \longleftrightarrow 63.5$
$6.5 \longrightarrow س$

$\frac{63.5 \times 6.5}{65} = س$
$6.35\ g = س$

- خلية واميال خلية جلفانية (الانود قطب سالب) (الكاثود قطب موجب)
- الترسيب يحدث عند الكاثود القطب الموجب

(٦) كمية الكهربية اللازمة لترسيب 1mol من Au^{3+} يمكنها ان ترسب 1.5 مول من

أ) Na^{+} ب) Mg^{2+} ج) Cu^{+} د) Al^{3+}

كمية الكهربية = عدد المولات × عدد الذرات × التكافؤ
Au^{+3}
$3 \times 1 \times 1 =$
$3F =$

عدد الذرات في كل الاختيارات ذرة واحدة

كمية الكهربية لعنصر X = كمية الكهربية لـ Au^{+3}

التكافؤ = كمية الكهربية / (عدد المولات × عدد الذرات) = $\frac{3}{1 \times 1.5} = 2$

(٧) يمكن تحضير أيونات البرمنجانات MnO_4^- بالتحليل الكهربي لمحلول يحتوى على ايونات المنجنيز Mn^{2+} حسب التفاعل التالى

$$Mn^{2+} + 4H_2O \xrightarrow{5e^-} MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$$

فإن كمية الكهربية اللازمة لتحضير 0.2 mol من ايونات البرمنجات تساوى

أ) 48250 C
ب) 193000 C
ج) 19300 C
د) 96500 C

كمية الكهربية = عدد المولات × التكافؤ × عدد الذرات

$1 \times 5 \times 0.2 =$

$1F =$

$1F \simeq 96500\ C$

(٨) عند طلاء معلقة بطبقة من الذهب باستخدام خلية تحتوى على محلول الكتروليتى من $AuCl_3$ أمر فى المحلول 0.5 mol من الالكترونات [Au = 197 g/mol]

أي مما يلى يعبر عن التغيرات التى تحدث اثناء التحليل الكهربي

	الزيادة فى وزن المعلقة	تركيز ايونات الذهب فى المحلول
أ	10.96 g	تقل
ب	32.8 g	تزداد
ج	32.8 g	تابته لا تتغير
د	10.96 g	تابته لا تتغير

الكمية الكهربية بالفاراداى × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة

الكتلة المكافئة = $\frac{197}{3}$ × 0.5 = 32.8

دكتور
محمد إبراهيم
01095319538

١٩ ، عند امرار F 0.1 في محلول كلوريد الصوديوم نقى كتلته 5.85 g ، أى مما يلى ينتج عند ذلك ؟ [Na=23 / Cl=35.5]

أ) يتحلل المحلول جزئياً ويترسب 4.6 g صوديوم

ب) يتحلل المحلول كلياً ويترسب 2.3 g صوديوم

كتلة متر سبة = كمية كهربية × كتلة مكافئة / (F)

ج) يتحلل المحلول كلياً ويتصاعد 7.1 g غاز كلور

د) يتحلل المحلول جزئياً ويتصاعد 3.55 g غاز كلور

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

5.85 ، 2.3 ، 3.55

كتلة Na المترسبة = 23 × 0.1 = 2.3 جرام

كتلة Cl_2 المتصاعدة = 35.5 × 0.1 = 3.55 جرام

١٠ ، تم توصيل فلز بمكثف خلية الكتروليتية لطلائه بفلز الكروم باستخدام محلول الكتروليتي محض به ايونات $Cr_2O_7^{2-}$ (Cr6+) ، اذا علمت ان غاز الأكسجين المتصاعد عند أنود هذه الخلية أي مما يلى يعبر عن عدد مولات الغاز المتصاعدة عند زيادة كتلة الفلز المراد طلائه بمقدار 151 g ؟

[Cr = 52 , O = 16]

أ) 4.36 ب) 0.726 ج) 17.4 د) 3.86

• كمية الكهربية × الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة

151 = (52/6) × كمية الكهربية (F) ، كمية الكهربية = 17.4 F

• كمية الكهربية (F) عدد مولات × التكافؤ × عدد الذرات

عدد مولات = كمية الكهربية / (التكافؤ × عدد الذرات) = 17.4 / (2 × 2) = 4.36

(١١) عند امرار 9650 كولوم فى مصهور أحد مركبات النحاس ، ترسب 0.1 mol من النحاس عند أحد الاقطاب وتصاعد 0.05 mol من غاز عند القطب الاخر

- أي مما يلى يعبر عن التفاعلات الحادثة عند أنود وكاثود الخلية ؟

	تفاعل الأنود	تفاعل الكاثود
أ	$2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^-$	$4Cu^{+} + 4e^- \longrightarrow 4Cu$
ب	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$2Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
ج	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$2Cu^{+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
د	$2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^-$	$4Cu^{2+} + 4e^- \longrightarrow 2Cu$

الحل :- كمية الكهربية بـ (F) = كمية الكهربية (بالكولوم) / 96500 = 9650 / 96500 = 0.1 F

كمية الكهربية (F) = عدد مولات × عدد الذرات × التكافؤ

0.1 F = 0.1 × 1 × التكافؤ

التكافؤ = 1 ⇐ عند الكاثود

عند الأنود Cl_2

التكافؤ = 0.1 / (0.05 × 2) = 1 ✓

عند الأنود O_2

التكافؤ = 0.1 / (0.05 × 2) = 1 ×

كده الـ O_2 تكافؤه غلط