النموذج الرابع

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: **(30 درجة)**

1- تتفكّك نواة الثوريوم $^{228}_{90}Th$ بإطلاقها لجُسيمات ألفا متحوّلة إلى نواة الرصاص $^{212}_{82}Pb$ فإنّ عدد جُسيمات ألفا المنطلقة خلال هذا التحوّل يساوي:

a	2	b	3	c	4	d	5

2- من أجل التّفاعل الأوليّ الآتي: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$ إذا ازداد تركيز المادّة A مرّتين وانخفض تركيز المادّة B مرّتين، فإنّ سرعة هذا التّفاعل:

a	تزداد مرّتين.	b	تقل مرّتين.	c	تزداد أربع مرّات.	d	لا تتأثّر.

3- المحلول المنظّم (الموقي) من بين المحاليل الآتية هو:

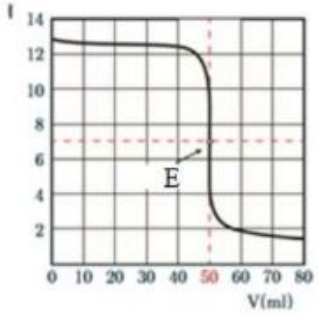
a	HCl, NaCl	b	NH_4OH, NH_4Cl	c	KOH, HCOOK	d	HCN, KCl

السؤال الثاني: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي: **(10 درجات)**

a) التّفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط كبيرة تميل أن تكون بطيئة. **b)** يتمازج الإيتانول في الماء بكافّة النّسب.

السؤال الثالث: **(15 درجة)**

يُمثّل الخطّ البيانيّ الآتي منحنى معايرة محلول هدروكسيد البوتاسيوم بمحلول حمض كلور الماء. **المطلوب:**



a) اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل المعايرة الحاصل، ثمّ اكتب المعادلة الأيونيّة المعبّرة.

b) ماذا تُسمّى النقطة E.

c) اكتب اسم أفضل مشعر واجب استعماله في هذه المعايرة.

السؤال الرابع: **(10 درجات)**

قارن بين جُسيم بيتا والبوزيترون من حيث:

a) موقع النّواة التي تُطلِق كل منها بالنسبة إلى حزام الاستقرار. **b)** الشحنة.

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: **(15 درجة)**

1- اكتب الصيغة نصف المنشورة لكلّ من المركّبات الآتية: **a)** بروبانال. **b)** ميتانوات الإتيل. **c)** ميتان أمين.

2- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل ضم الماء إلى البروبين-1 مع ذكر الوسيط المستعمل، ثمّ سمّ المركّب الناتج.

السؤال السادس: حل المسائل الأربع الآتية: **(الدرجات: 30 للأولى، 25 للثانية، 30 للثالثة، 35 للثالثة)**

المسألة الأولى: يُحضّر مزيجٌ غازيّ مؤلّف من 40 % أكسجين O_2 و 60 % ثنائي أكسيد الكربون CO_2، بملء وعاء مُخلّى من الهواء حجمه 16.4 L بغاز الأكسجين حتّى يصبح الضّغط 0.8 atm، ثمّ يُضاف غاز CO_2 حتّى يُحقّق النّسبة السّابقة، مع ثبات درجة الحرارة 127 ℃.

المطلوب حساب: **1-** عدد مولات غاز الأكسجين في المزيج. **2-** كتلة غاز CO_2 في المزيج. **3-** الضّغط الكلّي للمزيج النّهائيّ.

علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$ ، الأوزان الذريّة: $C:12\ ,\ O:16$

المسألة الثانية: وُضِعَ 8 mol من HI في وعاء مغلق سعته 10 L وسُخّنَ الوعاء إلى الدّرجة 500 K فتفكّك 25 % من HI عند بلوغ التّوازن وفق المعادلة الآتية: $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ **المطلوب حساب:**

1- قيمة ثابت التّوازن K_c.

2- ما قيمة ثابت التّوازن $K_c^{\backslash}$ للتّفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية في الشروط السابقة ذاتها: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

المسألة الثالثة: محلولٌ مائيّ للنّشادر له قيمة $pH = 11$، وقيمة ثابت تأيّنه 2×10^{-5}. **المطلوب:**

1- اكتب معادلة تأيّن النّشادر، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد- لوري.

2- احسب قيمة كلاً من: $[H_3O^+], [OH^-]$ في المحلول.

3- احسب التّركيز الابتدائيّ لهذا المحلول.

4- بيّن بالحساب ما التغيّر الذي يطرأ على تركيز $[H_3O^+]$ كي تنقص قيمة الـ pH بمقدار 1.

المسألة الرابعة: محلولٌ مائيٌّ مشبعٌ من كبريتات الباريوم، إذا علمت أنّ قيمة ثابت جداء ذوبانه $K_{sp} = 10^{-8}$. **المطلوب:**

1- اكتب معادلة التوزان غير المتجانس لهذا الملح في محلوله المشبعّ.

2- احسب تركيز أيونات الكبريتات وأيونات الباريوم في المحلول.

3- نضيف 500 mL من محلول كلوريد الباريوم تركيزه $2\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$ إلى 500 mL من محلول كبريتات البوتاسيوم تركيزه $4\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$. **المطلوب:** بيّن بالحساب هل يتشكّل راسب من ملح كبريتات الباريوم في المحلول أم لا.

انتهت الأسئلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الأول :

1- c) 4

2- a) تزداد مرّتين.

3- b) NH_4OH, NH_4Cl

السؤال الثاني:

a) لأنه عدد الجزيئات التي تملك طاقة تنشيط يكون قليلاً.

b) لأنه جزيئات الإيتانول تستطيع تشكيل روابط هدروجينية بينها وبين جزيئات الماء.

السؤال الثالث:

a) معادلة التفاعل الحاصل:

$$HCl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$$

المعادلة الأيونية:

$$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$$

b) تسمى النقطة E : نقطة نهاية المعايرة.

c) أزرق بروم التيمول.

السؤال الرابع:

	جُيم بيا	البوزيترون
موقع النواة التي تطلقه كل منها بالنسبة لحزام الاستقرار	فوق حزام	تحت حزام.
شحنة	يحمل شحنة سالبة	يحمل شحنة موجبة.

السؤال الخامس:

1- a) بروبانال $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو: CH_3-CH_2-CHO

b) ميثانوات الإثيل $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

c) ميثان أمين CH_3-NH_2

2-

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

بروبان-2-ول

السؤال السادس:

المسألة الأولى:

1- $$n_{(O_2)} = \frac{P_{(O_2)} \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0.8 \times 16.4}{0.082 \times 400}$$

$$n_{(O_2)} = \frac{8 \times 10^{-1} \times 164 \times 10^{-1}}{82 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{+2}} = 0.4 \text{ mol}$$

2- لحساب كتلة غاز CO_2 يجب أولاً أن نحسب عدد مولاته :

$$X_{(O_2)} = \frac{n_{(O_2)}}{n_t} \Rightarrow n_t = \frac{n_{(O_2)}}{X_{(O_2)}}$$

$$n_t = \frac{0.4}{\frac{40}{100}} = \frac{0.4 \times 100}{40} = 1 \text{ mol}$$

نعلم أن:

$$n_t = n_{(O_2)} + n_{(CO_2)}$$

$$1 = 0.4 + n_{(CO_2)}$$

$$\Rightarrow \boxed{n_{(CO_2)} = 0.6 \text{ mol}}$$

ومنه:

$$n_{(CO_2)} = \frac{m}{M_{(CO_2)}} \Rightarrow m = n \cdot M_{(CO_2)}$$

$$m = 0.6 \times 44 = 26.4 \text{ g}$$

حيث:

$$M_{(CO_2)} = 12 + 16(2) = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

3- حساب الضغط الكلي للمزيج:

$$P_t = n_t \cdot \frac{R \cdot T}{V} = 1 \times \frac{0.082 \times 400}{16.4}$$

$$P_t = \frac{82 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{+2}}{164 \times 10^{-1}} = 2 \text{ atm}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-10}}{10^{-11}} = 10 \Rightarrow [H_3O^+]' = 10 \times [H_3O^+]$$

يزداد تركيز أيونات الهيدرونيوم عشر مرات.

المسألة الثانية:

-1

$$[HI]_{0\ \text{بدء}} = \frac{n}{V} = \frac{8}{10} = 0.8\ mol.l^{-1}$$

	$2HI_{(g)}$	$\rightleftharpoons$	$H_{2(g)}$	+	$I_{2(g)}$
بدء	0.8		0		0
توازن	$0.8-2x$		x		x

كل $0.8\ mol.l^{-1}$ من HI تتفكك منه $2x\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ من HI تتفكك منه $25\ mol.l^{-1}$

$$\Rightarrow 2x = \frac{25 \times 0.8}{100} = 0.2 \Rightarrow \boxed{x = 0.1\ mol.l^{-1}}$$

حسب التراكيز عند التوازن:

$$[HI]_{eq} = 0.8 - 2x = 0.8 - 2(0.1) = 0.6\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = x = 0.1\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{0.1 \times 0.1}{(0.6)^2} = \frac{1}{36}$$

-2

$$K_c' = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{\frac{1}{36}} = 36$$

المسألة الرابعة:

-1

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

S S S

-2

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = S.S = S^2$$

$$10^{-8} = S^2 \Rightarrow \boxed{S = 10^{-4}\ mol.l^{-1}}$$

$$[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = S = 10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

-3 يطبق الحجم الجديد بعد الإضافة:

$$V' = 500 + 500 = 1000\ ml$$

$$V' = 1\ L$$

حسب التراكيز الجديدة بعد الإضافة:

$$n\ (\text{قبل الإضافة}) = n'\ (\text{بعد الإضافة})$$

$$C.V = C'.V'$$

$$C' = \frac{C.V}{V'}$$

$$[BaCl_2]' = \frac{2 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-3}}{1} = 1 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$[K_2SO_4]' = \frac{4 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-3}}{1} = 2 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$BaCl_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

1×10^{-4} 1×10^{-4} 2×10^{-4}

$$\{[Ba^{2+}] = 1 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}\}$$

$$K_2SO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} 2K^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

2×10^{-4} 4×10^{-4} 2×10^{-4}

$$\{[SO_4^{2-}] = 2 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}\}$$

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

حساب الجداء الأيوني Q:

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = (1 \times 10^{-4})(2 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-8}$$

بالمقارنة نجد أن: $Q > K_{sp} \Leftarrow$ يترسب قسم من ملح $BaSO_4$.

المسألة الثالثة:

-1

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

(1) أساس (2) حمض (1) حمض مرافق (2) أساس مرافق

$(NH_4^+/NH_3\ ,\ H_2O/OH^-)$ أو:

-2

$$pH = 11 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11}\ mol.l^{-1}$$

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$$

-3

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b} \Rightarrow K_b = \frac{[OH^-]^2}{K_b}$$

$$C_b = \frac{(10^{-3})^2}{2 \times 10^{-5}} = 0.05\ mol.l^{-1}$$

-4

$$pH' = 11 - 1 = 10 \Rightarrow [H_3O^+]' = 10^{-pH'} = 10^{-10}\ mol.l^{-1}$$

التقى حل النموذج الرابع

أ. أسامة الحمري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ