

النموذج الثاني

(30 درجة)

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك:
1- من خصائص أشعة غاما:

a	تتأثر بالحقل الكهربائي.	b	تتأثر بالحقل المغناطيسي.	c	قدرتها على تأيّن الغازات أكبر من قدرة جسيمات ألفا.	d	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات بيتا.
---	-------------------------	---	--------------------------	---	----------------------------------------------------	---	--------------------------------------

2- في التفاعل الآتي: $2A_{(g)} \longrightarrow B_{(g)} + C_{(g)}$ إذا تغير [A] من 0.6 mol.L^{-1} إلى 0.4 mol.L^{-1} خلال 10 s ، تكون قيمة السرعة الوسطية لتكوّن المادة B مقدرة بـ $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ مساوية:

a	0.01	b	0.02	c	0.03	d	0.04
---	------	---	------	---	------	---	------

3- أحد الأزواج الآتية يُشكّل زوج (أساس/حمض) حسب نظرية برونستد - لوري:

a	$\text{NO}_2^- / \text{NH}_3$	b	$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$	c	$\text{HNO}_3 / \text{HNO}_2$	d	$\text{OH}^- / \text{CN}^-$
---	-------------------------------	---	---------------------------------------------	---	-------------------------------	---	-----------------------------

(10 درجات)

السؤال الثاني: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

(a) عند رش كمية صغيرة من العطر في غرفة تنتشر الرائحة في كامل أرجاء الغرفة.
(b) يسمى التوازن في حالة التفاعلات الكيميائية بالتوازن الحركي.

(15 درجة)

السؤال الثالث: يحدث التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ المطلوب:

(a) اكتب عبارة السرعة اللحظية لهذا التفاعل.
(c) اقترح طريقتين تؤدي إلى زيادة سرعة هذا التفاعل.

(10 درجات)

السؤال الرابع: أكمل التفاعل النووي الآتي، ثم حدّد نوعه: $^{14}_7\text{N} + ^1_0\text{n} \longrightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_1\text{H} + \dots$

(15 درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين:

1- محلول مائي مشبع لمخك كرومات الفضة قليل الذوبان. المطلوب:
(a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا المخك.
(c) ماذا تتوقع أن يحدث عند إضافة كمية من مسخوق لمخك نترات الفضة إلى المخك المسبق.
2- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل الإيتانول مع كاشف تولن، ثم حدّد تفاعل الأكسدة وتفاعل الإرجاع.

(الدرجات: 30 للأولى، 25 للثانية، 35 للثالثة، 30 للثالثة)

السؤال السادس: حل المسائل الأربع الآتية:

المسألة الأولى: يحتوي مزيج غازي في وعاء حجمه 2.1 m^3 على 6.4 kg من غاز O_2 ، و 2.8 kg من غاز N_2 ، وكمية من غاز CO_2 فإذا علمت أنّ الضغط الكلي للمزيج 8.2 atm عند الدرجة 27°C . المطلوب حساب:

1- عدد المولات الكلي للمزيج.
2- عدد مولات غاز CO_2 في المزيج.
3- الضغط الجزئي لغاز CO_2 في المزيج.

علماً أنّ: $R = 0.082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ، الأوزان الذرية: $\text{C}:12$ ، $\text{O}:16$ ، $\text{N}:14$

المسألة الثانية: وُضِعَ 5 mol من غاز PCl_5 في وعاء مغلق سعته 10 L ، وسُخّن الوعاء إلى درجة حرارة مناسبة، وعند التوازن بقي في الوعاء 2 mol من PCl_5 وفق التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية: $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ المطلوب:

1- احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل.
2- ما أثر زيادة حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التفاعل على حالة التوازن (مع بقاء درجة الحرارة ثابتة). علّل إجابتك.

المسألة الثالثة: محلول مائي لمخك كلوريد الأمونيوم تركيزه 0.2 mol.L^{-1} ، وقيمة ثابت حلمهة هذا المخك 5×10^{-10} . المطلوب:

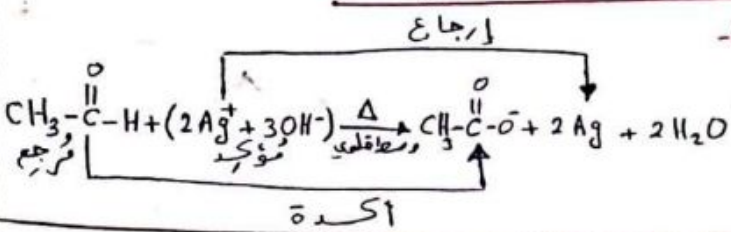
1- اكتب معادلة حلمهة هذا المخك.
2- احسب قيمة pH هذا المخك.
3- احسب قيمة ثابت تأيّن النشادر.
4- نضيف إلى المخك المسبق قطرات من محلول حمض كلور الماء تركيزه 0.1 mol.L^{-1} المطلوب: احسب النسبة المئوية المتحلّمة من مخك كلوريد الأمونيوم في هذه الحالة.

المسألة الرابعة: يُعابّر حجم V_1 من محلول حمض الخل تركيزه 0.2 mol.L^{-1} بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.6 mol.L^{-1} فيلزم منه 20 mL لإتمام المعايرة. المطلوب:

1- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.
2- احسب حجم حمض الخل المستعمل.
3- اكتب اسم أفضل مشعر واجب استعماله في هذه المعايرة.
4- للحصول على 10 L من محلول الحمض المسبق نوكسد الإيتانول أكسدة تامة. المطلوب:
(a) اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
(b) احسب كتلة الإيتانول اللازمة لذلك.

علماً أنّ: $\text{Na}:23$ ، $\text{O}:16$ ، $\text{H}:1$

انتهت الأسئلة



السؤال السادس

المسألة الأولى:

$$P_t = n_t \cdot \frac{RT}{V} \Rightarrow n_t = \frac{P_t \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n_t = \frac{8.2 \times 2.1 \times 10^3}{0.082 \times 300}$$

$$n_t = 700 \text{ mol}$$

تجميع المسائل:

$$n_t = \frac{8.2 \times 10^3 \times 2.1 \times 10^3}{8.2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^2}$$

$$n_t = 7 \times 10^2 = 700 \text{ mol}$$

$$n_t = n_1 + n_2 + n_3 \quad -2$$

$$n_t = n_{(\text{O}_2)} + n_{(\text{N}_2)} + n_{(\text{CO}_2)}$$

$$n_t = \frac{m}{M_{(\text{O}_2)}} + \frac{m}{M_{(\text{N}_2)}} + n_{(\text{CO}_2)}$$

$$700 = \frac{6.4 \times 10^3}{32} + \frac{2.8 \times 10^3}{28} + n_{(\text{CO}_2)}$$

$$700 = 200 + 100 + n_{(\text{CO}_2)}$$

$$\Rightarrow n_{(\text{CO}_2)} = 400 \text{ mol}$$

-3 حسب قانون الغازات العام:

$$P_{(\text{CO}_2)} \cdot V = n_{(\text{CO}_2)} \cdot R \cdot T$$

$$\Rightarrow P_{(\text{CO}_2)} = \frac{n_{(\text{CO}_2)} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{400 \times 0.082 \times 300}{2.1 \times 10^3}$$

$$P_{(\text{CO}_2)} = \frac{4 \times 10^2 \times 8.2 \times 10^3 \times 3 \times 10^2}{2.1 \times 10^3 \times 10^3}$$

$$P_{(\text{CO}_2)} = \frac{4 \times 82}{70} = 4.68 \text{ atm}$$

السؤال الأول:

- 1- d) نفوذتها أكبر من نفوذتها جسيمات بيتا.
 2- a) 0.01 mol/l
 3- b) H₃O⁺ / H₂O

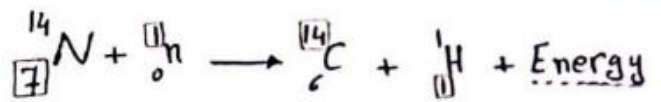
السؤال الثاني:

- a) بسبب الحركة العشوائية لجزيئات الغاز لتتلاقح الجزيئات الموجودة فيه بشكل متوازن تقريباً.
 b) الخلية عند التوازن تتساوى سرعة التفاعل المباشر مع سرعة التفاعل العكسي (V₁ = V₂) ولا تكون قتيبة سرعة لأي منها معدومة.

السؤال الثالث:

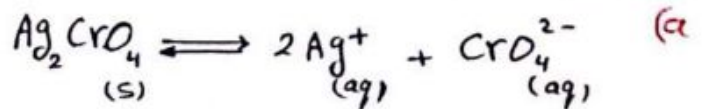
- a) C = k [HCl]²
 b) تتغير قتيبة ثابت السرعة k بعاملين هما:
 ① طبيعة المواد المتفاعلة. ② درجة الحرارة.
 c) الطريقة الأولى: زيادة تركيز HCl.
 الطريقة الثانية: تقليل قطعة الزنك Zn إلى الماء محبوس (زيادة مساحة سطح التماس بين المواد المتفاعلة).

السؤال الرابع:



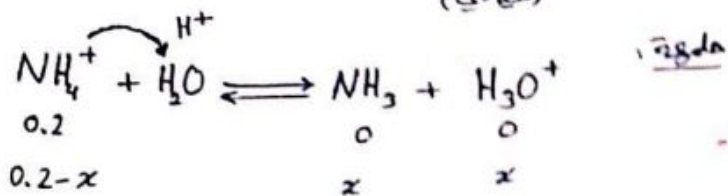
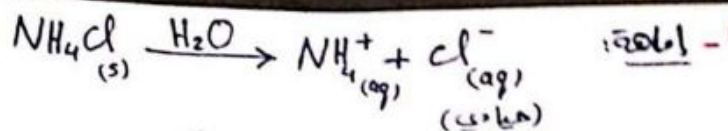
نوع التفاعل: تظاير.

السؤال الخامس:



$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] \quad (b)$$

- c) يزداد تركيز الأيون المشترك [Ag⁺] ⇌ يقل لتوازن
 ⇌ يرفع التفاعل بالاتجاه العكسي (حسب قاعدة لو شاتولييه)
 ⇌ يتسبب من ذلك ملح Ag₂CrO₄ لإعادة التوازن من جديد.



$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x^2}{0.2-x}$$

تقبل لمنزها

$$K_h = \frac{x^2}{0.2} \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.2}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{0.2 \times 5 \times 10^{-10}} = 10^{-5} \text{ mol/l}^{-1}$$

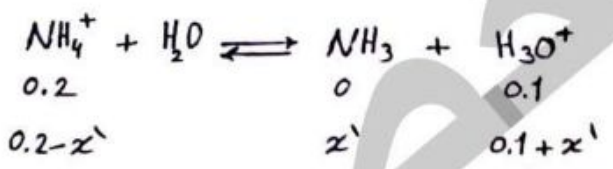
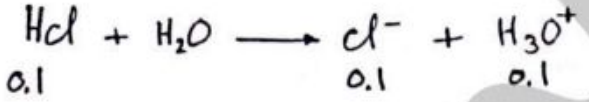
$$x = 10^{-5} \text{ mol/l}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-5} \text{ mol/l}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(10^{-5}) = 5$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b} \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_h} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}}$$

$$K_b = 0.2 \times 10^{-4}$$



$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x^1(0.1+x^1)}{0.2-x^1}$$

تقبل لمنزها

$$K_h = \frac{0.1x^1}{0.2} \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = \frac{0.1x^1}{0.2}$$

$$x^1 = \frac{0.2 \times 5 \times 10^{-10}}{0.1} = 10^{-10} \text{ mol/l}^{-1}$$

كل $10^{-10} \text{ mol/l}^{-1}$ من NH_3 يتولد من 100 mol/l^{-1} من NH_4^+ (جزء صغير)
كل 100 mol/l^{-1} من H_3O^+ يتولد من $10^{-10} \text{ mol/l}^{-1}$ من NH_4^+

$$Z = \frac{10^{-10} \times 100}{0.2} = 5 \times 10^{-8} \text{ mol/l}^{-1}$$

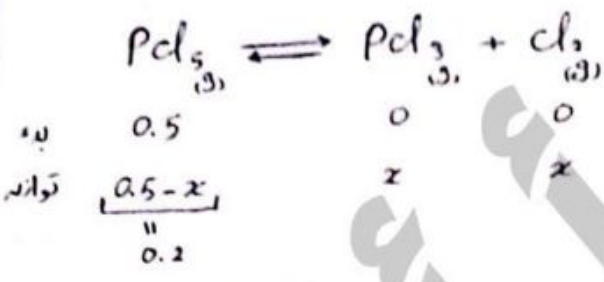
وكتبة مشوية $5 \times 10^{-8} \%$

2

المادة الثانية:

$$[\text{Pcl}_5] = \frac{n}{V} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ mol/l}^{-1}$$

$$[\text{Pcl}_5] = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ mol/l}^{-1}$$



$$[\text{Pcl}_5] = 0.2 \text{ mol/l}^{-1}$$

$$\Rightarrow 0.5 - x = 0.2$$

$$\Rightarrow x = 0.3 \text{ mol/l}^{-1}$$

$$[\text{Pcl}_3]_{\text{eg}} = x = 0.3 \text{ mol/l}^{-1}$$

$$[\text{Cl}_2]_{\text{eg}} = x = 0.3 \text{ mol/l}^{-1}$$

$$K_c = \frac{[\text{Pcl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{Pcl}_5]} = \frac{0.3 \times 0.3}{0.2} = \frac{9 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}}$$

$$K_c = 4.5 \times 10^{-1} \Rightarrow K_c = 0.45$$

-2 عند زيادة حجم الوعاء سوف يقل الضغط (مع ثبات درجة الحرارة) \leftarrow يتزعم التفاعل بالاتجاه الذي يحوي عدد مولات غازية اكثر \leftarrow أي يتزعم التفاعل بالاتجاه العكس في هذه الحالة.

المادة الثالثة:

