مكثفة كيمياء 2022

إعداد الأستاذ

فارس جقل

تطلب النسخة الأصلية من مكتبة الأمل

مع إمكانية الشحن للمحافظات

للتواصل على الرقم واتس اب حصرا..

0959458194

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولاً: الكيمياء النووية:

1) قدرة جسيمات ألفا التأينية:
a) أقل من تأينية جسيمات بيتا.
b) أكبر من تأينية جسيمات بيتا.
c) تساوي تأينية أشعة غاما.
d) أكبر من تأينية أشعة غاما.

2) تأينية أشعة غاما: a) أكبر من تأينية جسيمات بيتا.
b) أصغر من تأينية جسيمات بيتا
c) أصغر من تأينية جسيمات ألفا.
d) تساوي تأينية جسيمات ألفا.

3) إن قدرة جسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمر من خلالها:
a) أكبر من قدرة جسيمات ألفا.
b) أقل من قدرة جسيمات ألفا.
c) تساوي قدرة أشعة غاما.
d) أقل من قدرة أشعة غاما

4) يظهر أحول من نمط بيتا على عنصر البوريوم $^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:
a) $^{222}_{88}Ra$ b) $^{234}_{91}Pa$ c) $^{228}_{89}Ac$ d) $^{238}_{92}U$

5) نواة عنصر غير مستقر تتخلص خلال الاستقرار، للعودة إلى حالة الاستقرار فإنها تطلق جسيم:
a) $^{0}_{-1}e$ b) $^{0}_{+1}e$ c) $^{1}_{0}n$ d) $^{1}_{1}H$

6) إن تأينية كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة غاما مرتبة تصاعدياً كما يأتي:
a) ألفا، غاما، بيتا b) غاما، بيتا، ألفا c) بيتا، ألفا، غاما d) ألفا، بيتا، غاما.

7) إذا علمت أن عمر النصف لعنصر مشع 24min، فإن الزمن اللازم كي يصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه ربع ما كان عليه يساوي: a) 6min b) 48min c) 96min d) 12 min

8) لكي يتحول عنصر البورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى عنصر البوريوم $^{234}_{90}Th$ تلقائياً فإنه:
a) يمسك بروتوناً b) يخسر بروتوناً c) يطلق جسيم ألفا d) يطلق جسيم بيتا

9) يتحول الغاز Cu^{63} وهو نظير غير مشع عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشع Cu^{64} في تفاعل نووي من نوع: a) التفاعل b) تظاهر c) انشطار d) اندماج

ثانياً: الغازات:

1) يبلغ حجم عينة من غاز 3L عند الضغط 5×10^3 pa فيكون حجم العينة عندما يصبح الضغط $1,5\times10^3$ pa، بثبات درجة الحرارة مساوياً:
a) 0,2 L b) 10L c) 0,1L d) 2L

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2) حوجي قارورة غاز حجمها 1L عند الضغط الجوي، فتكون قيمة الضغط المطبق عليه لكي يصبح حجمه 400mL بثبوت درجة حرارة ثابتة 133°C مساوية:

a) 4 atm b) 0,0025 atm c) 5,32 atm d) 2,5 atm

ثالثا: سرعة التفاعل

1) في التفاعل الكيميائي الآتي: $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow$ نواتج، عندما يزداد تركيز A مثلي ما كان عليه، ويقل تركيز B إلى نصف ما كان عليه، فإن سرعة التفاعل:

a) $\upsilon' = 8\upsilon$ b) $\upsilon' = \frac{\upsilon}{2}$ c) $\upsilon' = \frac{\upsilon}{4}$ d) $\upsilon' = 2\upsilon$

2) طاقة التنشيط E_a في التفاعلات الكيميائية تمثل الفرق بين:

a) طاقة المعقد المنشط وطاقة المواد الناتجة.
b) مجموع أنتالبيات المواد المتكونة ومجموع أنتالبيات المواد المتفاعلة.
c) طاقة المعقد المنشط وطاقة المواد المتفاعلة
d) طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة

3) يجري في وعاء مغلق التفاعل الكيميائي الممثل بالمعادلة الآتية:

$2A_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$

إذا ضاعفنا الضغط الكلي فقط فإن سرعة هذا التفاعل:

a) تزداد أربع مرات b) تقل أربع مرات c) تزداد مرتين d) تقل مرتين.

4) تتعلق ثابت سرعة التفاعل الكيميائي بـ: a) طبيعة المواد المتفاعلة فقط b) درجة حرارة التفاعل فقط.
c) طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة حرارة التفاعل. d) طبيعة المواد الناتجة فقط.

رابعا: التوازن الكيميائي:

1) ليكن التفاعل المتوازن الممثل بالمعادلة الآتية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ إن قيمة ثابت التوازن الكيميائي لهذا التفاعل تتغير إذا:

a) تغيرت التراكيز. b) تغير الضغط c) تغيرت درجة الحرارة d) أضيف عامل مساعد (حفاز)

2) نفرض أن K_c ثابت التوازن للتفاعل الممثل بالمعادلة الآتية: $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$، فتكون قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز K'_c للتفاعل الآتي: $2SO_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ مساوياً:

a) $2K_c$ b) $\frac{1}{2K_c}$ c) $\frac{1}{K_c^2}$ d) K_c^2

3) أي من التغيرات الآتية سوف يؤدي إلى نقصان كمية الناتج في التفاعل المتوازن الآتي:

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H < 0$

a) زيادة درجة الحرارة b) زيادة كمية N_2 c) زيادة الضغط الكلي d) إضافة حفاز

خامسا: الحموض والأسس:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

1) محلول لحمض الآزوت تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$، عند تمديده 10 مرات، يصبح قيمة pOH لمحلوله الناتج تساوي:
a) 1 b) 2 c) 3 d) 11

2) محلول مائي لحمض الخل CH_3COOH تركيزه الابتدائي $0,5 mol.l^{-1}$، وثابت تأينه 2×10^{-4} فتكون قيمة pOH للمحلول مساوية:
a) 2 b) 12 c) 10^{-2} d) 10^{-12}

3) المحلول المائي الذي له أصغر قيمة pOH من المحاليل الآتية المتساوية التراكيز هو محلول:
a) NaOH b) NH_4OH c) HNO_3 d) HCN

4) نمدد محلول لهيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ بالماء لعشر 10 مرات، يصبح pH:
a) 11 b) 12 c) 13 d) 14

5) إذا علمت أن ثابت تأين الماء هو: $K_w = 10^{-14}$ في الدرجة 25°C فيكون $[H_3O^+]$ من أجل المحلول المتعادل مساوياً:
a) $10^{+14} mol.l^{-1}$ b) $10^{-14} mol.l^{-1}$ c) $10^{-7} mol.l^{-1}$ d) $10^{+7} mol.l^{-1}$

سادساً: التحاليل بالمعايرة الحمضية الأساسية

1) المحلول المعلوم (الموحى) هو محلول مائي لـ: a) أساس قوي b) أساس ضعيف ذو أحادي الوظيفة c) أساس قوي d) أحماض

2) إذا علمت أن تركيز أيونات الفضة في محلول ملح لأحد كبريتات الفضة مساوي $6 \times 10^{-7} mol.l^{-1}$ فإن ثابت جداء الذوبان لهذا الملح K_{sp} يساوي:
a) 18×10^{-19} b) 72×10^{-19} c) $1,08 \times 10^{-19}$ d) 864×10^{-19}

3) الملح الذوب الذي تنحله في الماء من بين الأملاح الآتية هو:
a) KCl b) NH_4OH c) NH_4NO_3 d) $NaNO_3$

4) الملح قليل الذوبان من الأملاح التالية:
a) NaOH b) K_3PO_4 c) $BaSO_4$ d) $BaCl_2$

سابعاً: المعايرة

1) نأخذ 20mL من محلول فرن كلور الماء ذي التركيز $1 mol.l^{-1}$ ونمدده بالماء لعشر ليصبح تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ فيكون حجم الماء المضاف بوحدة mL هو:
a) 20 b) 180 c) 200 d) 220

2) عند تمديد KCl حجمه 200 mL وتركيزه $1,2 mol.l^{-1}$ بإضافة كمية من الماء إليه تساوي ثلاثة أضعاف حجمه يصبح التركيز الجديد للمحلول هو:
a) $0,8 mol.l^{-1}$ b) $0,9 mol.l^{-1}$ c) $0,3 mol.l^{-1}$ d) $0,2 mol.l^{-1}$

3) عند تمديد محلول مائي لملح KNO_3 تركيزه $2,4 mol.l^{-1}$ بإضافة كمية من الماء لعشر إليه تساوي ثلاثة أمثال حجمه فيصبح التركيز الجديد للمحلول:
a) $0,6 mol.l^{-1}$ b) $0,4 mol.l^{-1}$ c) $0,3 mol.l^{-1}$ d) $0,2 mol.l^{-1}$

3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

14) إذا علمت أن pH = 3 للمشروب الغازي، فإن تركيز أيون الهيدروكسيد فيه:

a) 11 b) 10^{-3} c) 10^{-11} d) 10^{+3}

15) الملح الذوّاب الذي قيمة pH<7 لمحلوله المائي من بين الأملاح الآتية المتساوية التراكيز هو:

a) KCl b) KCN c) NH_4NO_3 d) Na_2SO_4

16) الملح الذوّاب الذي لا يتأثر في الماء من بين الأملاح الآتية هو:

a) NH_4Cl b) $NaNO_3$ c) $HCOONH_4$ d) KCN

17) محلول مائي لملح $CaCl_2$ pH=7، نميّد بالماء، نأخذ منه عينة مرة، فإن قيمة pH' للمحلول الناتج تساوي

a) pH'=5 b) pH'=9 c) pH'=0,7 d) pH'=7

18) الأنيون الحامل الذي لا يتأثر من الأيونات الآتية هو:

a) CH_3COO^- b) SO_4^{-2} c) CN^- d) NH_4^+

19) المشعر الذي يحدد بدقة نهاية معايرة pH من كل هيدروكسيد الصوديوم هو:

a) أزرق بروم الثيمول b) الفينول فتالين c) أحمر المثيل d) الهيليانتين.

20) المحلول المنظم للحموضة من المحاليل الآتية

a) HCOOK ، HCOOH b) HCl . KCl

c) NaCl ، NH_4OH d) $NaNO_3$ ، NaOH

21) المحلول المائي الذي له أكبر قيمة pH من المحاليل الآتية متساوية التراكيز هو

a) NaCl b) CH_3COONH_4 c) NH_4NO_3 d) CH_3COONa

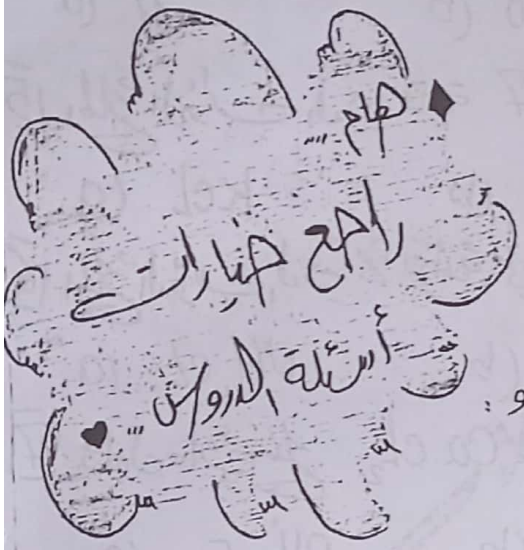
22) محلول مائي لملح Na_2CO_3 تركيزه $1,6 mol.L^{-1}$، نميّد بإضافة حجم من الماء يعادل ثلاثة أضعاف ما كان عليه، فيكون التركيز الكتلي لأيونات الصوديوم في المحلول مساوياً:

a) $0,8 mol.L^{-1}$ b) $0,6 mol.L^{-1}$ c) $0,4 mol.L^{-1}$ d) $0,2 mol.L^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بنك خيارات - طاقة عضوية



1) تتفاعل حمض البوتانويك مع الإيثانول بالظروف المناسبة لتشكل:
a) البوتانال
b) بوتان أميد
c) بوتان نتريل
d) بوتان أمين

2) ينتج عن تمام أكسدة (أكسدة تامة) الأغوال الثانوية ماء و:
a) ألدهيد
b) حمض كربوكسيلي
c) كيتون
d) إيتر

3) المركب الذي تشكل روابط هيدروجينية من المركبات الآتية هو:
a) N، N- ثنائي ميثيل ايتان أمين
b) N- ميثيل ايتان أمين
c) N، N- ثنائي ميثيل ايتان أميد
d) ايتانوات الإيثيل

4) غول وحيد الوظيفة النسبة المئوية الكتلية للأوكسجين فيه $\frac{4}{15}$ والكتل الذرية: (H=1 ، C=12 ، O=16)
فتكون كتلته المولية هي:
a) 32
b) 46
c) 60
d) 74

5) الحفاز المستخدم عند هدرجة ماء إيثين لتحضير الايتانول هو:
a) H_2SO_4
b) Pd
c) NH_4OH
d) $LiAlH_4$

6) يرجع الألدهيد (الكيتون) بالهيدروجين بوجود حفاز هو:
a) H_2SO_4
b) Pd
c) NH_4OH
d) $LiAlH_4$

7) ينتج عن أكسدة الميثانال في ظروف مناسبة:
a) ميثانول
b) إيتان
c) إيتر
d) حمض الميثانويك

8) المركب الذي يرجع كاشف تولن هو:
a) البروبانون
b) الإيثانال
c) الإيثانول
d) حمض الإيثانويك

9) تنتج الكيتونات من أكسدة:
a) الأغوال الأولية
b) الأغوال الثانوية
c) الأغوال الثالثية
d) الألدهيدات

10) تتميز الألدهيدات والكيتونات بوجود المجموعة:
a) $-COOH$
b) $-OH$
c) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$
d) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

11) الزمرة الوظيفية في الحموض الكربوكسيلية هي:

a) $-OH$ b) $-CHO$ c) $-CO-$ d) $-COOH$

12) المادة المستعملة في البطارية ما بين الجزيئية للحوض الكربوكسيلية هي:

a) P_2O_5 b) MnO_2 c) $LiAlH_4$ d) Al_2O_3

13) ترجع الحموض الكربوكسيلية إلى الأعوال الأولية مباشرة باستخدام:

a) P_2O_5 b) MnO_2 c) $LiAlH_4$ d) Al_2O_3.

14) المركب الوظيفي $H-COO-CH_3$ هو:

a) حمض كربوكسيلي b) عول c) إستر d) كيتون.

15) تفاعل الأسترة يحدث في العول الأوكسي على الرابطة:

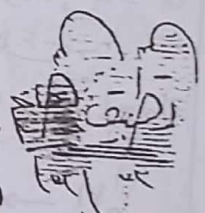
a) $C-O$ b) $C-H$ c) $C-C$ d) $O-H$

16) ناتج تفاعل إيتانوات الإيتيل مع الماء هو:

a) أسيتون b) بروبانول c) أسيتات الإيتيل d) أسيتات أميد.

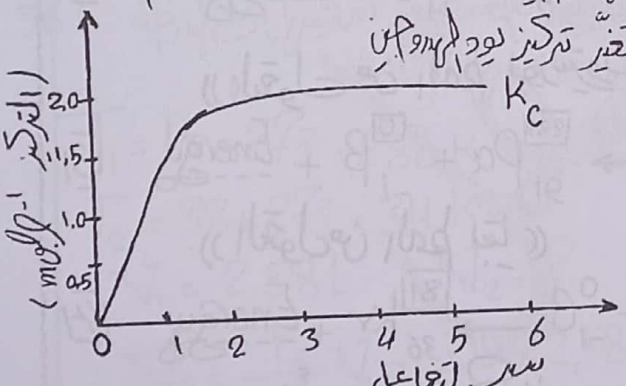
17) تفاعل العول مع الماء يعطي:

a) أميد b) أمين c) استر d) كيتون.



تفاعل 1mol من بخار مع 1 mol من غاز الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 1 L وفق المعادلة

$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ حيث يبين المخطط الآتي تغير تركيز يود الهيدروجين بدلالة الزمن. المطلوب:



1) احسب تراكيز التوازن لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.

2) احسب قيمة ثابت التوازن K_C.

3) ارسم في المخطط بيانياً يوضح تغير تركيز الهيدروجين بدلالة الزمن.

الحل:

1) $C = \frac{n}{V}$

$[H_2]_0 = [I_2]_0 = \frac{1}{1} = 1\ mol.l^{-1}$

	H_2	+	I_2	$\rightleftharpoons$	$2HI$
	1		1		0
	$-x$		$-x$		$2x$
	$1-x$		$1-x$		$2x$

$[HI]_{eq} = 2x = 1,5\ mol.l^{-1}$

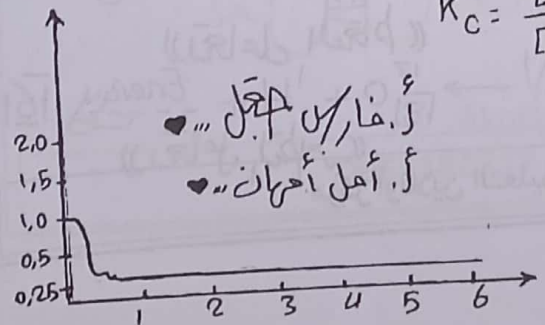
$\Rightarrow x = 0,75\ mol.l^{-1}$

$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = 1 - 0,75 = 0,25\ mol.l^{-1}$

2) $K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(1,5)^2}{(0,25)(0,25)}$

$\Rightarrow K_C = 36$

3) رسم المخطط البياني:



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♥ القسم النظري ♦♦

أولاً: الكيمياء النووية:

- مقارنة بين الجسيمات (راجع الجدول) هام جداً
- رمز النواة: $^{A}_{Z}X$ ← A: العدد الكتلي، Z: العدد الذري

- الجسيمات الأولية: 1- الجسيم بيتا β^-_{-1} أو e^0_{-1}
  2- الجسيم ألفا ^4_2He (α)
  3- النترون n^1_0
  4- البروتون p^1_1 أو H^1_1
  5- البوزيترون β^0_{+1} أو e^0_{+1}

- أكمل ووازن المعادلات النووية، ثم اكتب نوع التفاعل. (مربعات + فراغات)

1) $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th + Energy$
(« التحول من النمط ألفا »)

2) $^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e + Energy$
(« التحول من النمط بوزيترون »)

3) $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}\beta + Energy$
(« التحول من النمط بيتا »)

4) $^{81}_{37}Rb + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{81}_{36}Kr + Energy$
(« الأسر الإلكتروني »)

5) $^{197}_{79}Au + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{198}_{79}Au + Energy$
(« تفاعل التقاط »)

6) $^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H + Energy$
(« تفاعل إطلاق »)

1) $^{236}_{92}U \rightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n + Energy$
(« تفاعل انشطار »)

2) $4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{+1}\beta + Energy$
(« تفاعل اندماج »)

- ملاحظة هامة: قد يأتي السؤال بطلب كتابة المعادلة ونوعها لذلك احفظ جسيمات الأولية

- عندما تكون أنوية غير مستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار، فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل حزام الاستقرار؟

الحل: تطلق بوزيترون β^0_{+1} المعادلة:

$$^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}\beta$$

- عندما تكون أنوية فوق حزام الاستقرار، فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل حزام الاستقرار؟ اكتب المعادلة معبرة عن ذلك.

الحل: تطلق جسيم بيتا β^0_{-1} وفق المعادلة

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{1}_{1}p$$

- مصدر الإشعاع في تفاعلات الاندماج النووي الطاقة هائلة.

- سبب تحول جزء من الكتلة إلى طاقة

- مصدر الطاقة في كل مكونات النواة وهي أكبر من كتلة النواة.

- سبب طاقة الارتباط (سبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة)

- مصدر البعد النيوترون أقل قدرة نووية. لأنه معتدل الكتلة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين النواة المحذوفة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ بما تتعلق عن الظاهرة β؟ كل: بنوع المادة المشعة فقط.

♦ فسر β؟ إطلاق النواة للبوزيترون. بسبب تحول بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة فينطلق بوزيترون خارج النواة.

♦ فسر β؟ إطلاق النواة للإلكترونات المؤلفة لحسيمات بيتا. بسبب تحول نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النواة فينطلق جسيم بيتا خارج النواة.

♦ فسر β؟ عدم تأثر أشعة β بالحقل الكهربائي.
لأنها كهربائيا متعادلة

♦ فسر β؟ تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي. لأن جسيمات ألفا مشحونة بشحنتين موجبتين و جسيمات بيتا مشحونة بشحنة سالبة.

● يتحول اليورانيوم المشع $^{235}_{92}U$ إلى الرصاص المستقر $^{207}_{82}Pb$، الطلوب:

a) احسب عدد الجسيمات من نمط ألفا والجسيمات من نمط بيتا التي يقوم بها اليورانيوم حتى يستقر.

b) اكتب المعادلة النووية الكلية.

الحل:

a)
$$^{235}_{92}U \rightarrow x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}\beta + ^{207}_{82}Pb + Energy$$
$$235 = 4x + 207 \Rightarrow x = 7$$
$$92 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 4$$

b)
$$^{235}_{92}U \rightarrow 7\,^{4}_{2}He + 4\,^{0}_{-1}\beta + ^{207}_{82}Pb + Energy$$

● تطلق نواة عنصر مشع $^{A}_{Z}X$ جسيم ألفا فتتشكل نواة، ثم تطلق هذه النواة الناتجة جسيم بيتا فتتشكل نواة أخرى، اكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات النووية كاملة.

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}\alpha + Energy$$
$$^{A-4}_{Z-2}Y \rightarrow ^{A-4}_{Z-1}Z + ^{0}_{-1}\beta + Energy$$

ثانياً: الغازات: • قوانين الغاز:

1) العلاقة بين حجم الغاز وضغطه (قانون بويل):

$$PV = P_1V_1 = P_2V_2 = \cdots = const$$

(هام: راجع المسألة 8 من قسم المسائل)

2) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته (قانون شارل):

$$\frac{V}{T} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = \cdots = const$$

(تطبيق: يبلغ حجم عينة غاز 2,58L عند درجة حرارة 15°C وضغط ثابت. احسب حجم الذي تشغله هذه العينة عند تسخينها إلى الدرجة 38°C وبقاء الضغط ثابتاً)

الحل:

$$T_1 = 15 + 273 = 288\,K$$
$$T_2 = 38 + 273 = 311\,K$$
$$V_1 = 2,58L\ ,\ V_2 = ?$$
$$V_2 = \frac{T_2}{T_1}V_1 = \frac{311}{288} \times 2,58$$
$$\Rightarrow V_2 \simeq 2,79L$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ فسر ارتفاع الظاهر فوق سطح الأرض عند تسخين الهواء داخله. الحل: يؤدي تسخين الهواء داخل المظاهر إلى نقصان كثافته لتصبح أقل من كثافة الهواء المحيط به. (راجع استنتاج علاقة كثافة الغاز من قانون الحالة ص 33)

13| العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة (قانون غاي-لوساك)

$$\frac{P}{T} = \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \text{-----} = \text{const}$$

تطبيق: علبة معدنية تحوي غاز البوتان، ضغطه 360 kPa عند درجة حرارة 27°C، احسب قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى 50°C في يوم حار (يهمل تمدد العلبة)

الحل:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{360}{273+27} = \frac{P_2}{273+50}$$

$$\Rightarrow \frac{360}{300} = \frac{P_2}{323} \Rightarrow P_2 = 387.6\ kPa$$

14| العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه (قانون أفوغادرو)

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \text{---} = \frac{V}{n} = \text{const}$$

هام: راجع المسألة 10| من قسم المسائل

15| قانون الغازات العام:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \text{-----} = \frac{P V}{T} = \text{const} = nR$$

هام: راجع المسألة 16| من قسم المسائل

♦ استنتاج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة المولي.

الحل: الضغط الجزئي لغاز:

$$P_1 = n_1 \frac{RT}{V}$$

الضغط الكلي لمزيج الغازي:

$$P_t = n_t \frac{RT}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1 \frac{RT}{V}}{n_t \frac{RT}{V}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1}{n_t}$$

النسر المولي للغاز $\frac{n_1}{n_t}$

$$P_t = \frac{P_1 \cdot n_t}{n_1}$$

تطبيق: هام ... احسب الضغط الجزئي لغاز البترو عين المتواجد عند مستوى البحر، إذا علمت أن نسبته 78% من الغازات المكونة للهواء. عند مستوى atm

الحل:

$$P_1 = X_1 P_t$$

$$P_1 = \frac{78}{100} \times 1 = 0.78\ atm$$

♦ قانون غراهام في الانتشار والتسرب:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

v_1: سرعة انتشار الغاز الأول، v_2: سرعة انتشار الغاز الثاني، M_1: الكتلة المولية للغاز الأول، M_2: الكتلة المولية للغاز الثاني.

تطبيق: يستخدم غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب الوقود النووي في الفاعلات النووية. احسب نسبة سرعة انتشار غاز الهيدروجين H_2 إلى سرعة انتشار غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6

$M_{H_2} = 2\ g.mol^{-1}$، $M_{UF_6} = 352\ g.mol^{-1}$ علما

الحل:

$$\frac{v_{H_2}}{v_{UF_6}} = \sqrt{\frac{M_{UF_6}}{M_{H_2}}}$$

$$\frac{v_{H_2}}{v_{UF_6}} = \sqrt{\frac{352}{2}} = 13.3$$ |17

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ خيزات الغاز المثالي . ص 32

◆ ما هي النظام التي تعتمد على النظرية الحركية للغازات مع الشرح ؟!

1) عشوائية الحركة: تتحرك جزيئات الغاز حركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة بين الحجم الذي يحتله الغاز

2) تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز

3) تهمل حجم جزيئ الغاز مقابل حجم الغاز نفسه لأنه صغير جداً

4) تتغير متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بمرور الزمن.

5) تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

◆ فسر؟! انتشار رائحة العطر في كامل أرجاء الغرفة عند رش كمية صغيرة منه

بسبب الحركة العشوائية لجزيئات الغازات التي تملأ الحيز الذي توجد فيه بشكل متجانس.

◆ فسر؟! تشكل أبخرة بيضاء بالقرب من عبوة محلول هيدروكسيد الصوديوم المشاد الماء عند وضعها بالقرب من عبوة محلول حمض الهيدروكلوريك والمشاد بسبب انتشار جزيئات غازي كلور الهيدروجين والماء خارج عبوتيهما وتتكون ملح كلوريد الأمونيوم الأبيض وفق التفاعل التالي:

$$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

◆ اكتب نص قانون دالتون، ثم اكتب الرموز العلاقة الرياضية المعبرة عنها

الضغط الكلي لمزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له، ويعبر عنه بالقانون:

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$$

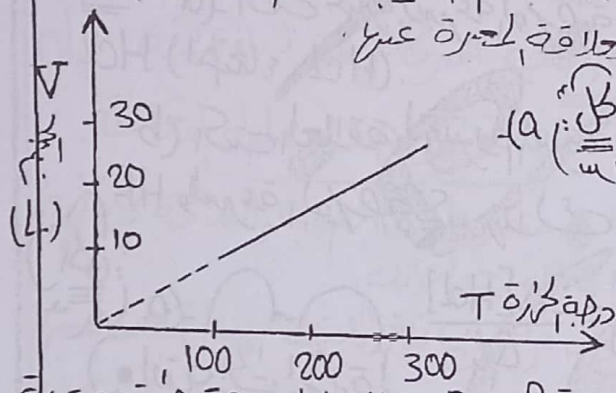
◆ أثبت تجارب مخبرية على عينة غازية، عند ضغط ثابت، وكانت النتائج تمثلي الجدول الآتي المطلوب:

الحجم V(L)	درجة الحرارة T(K)	$\frac{V}{T}$ (L.K)
22	270	0,081
21	259	0,081
18	220	0,081
9	111	0,081

أ) ارسم الخط البياني لتغير الحجم بدلالة درجة الحرارة معتمداً بالكفن ماذا تستنتج من الرسم؟

ب) اكتب نص النتيجة التي توصلت إليها من الرسم البياني بالرموز العلاقة المعبرة عنها

الحل: أ)



ب) تتناسب كمية عينة من غاز طرداً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات الضغط

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = \cdots = Const$$

ثالثاً: سرعة التفاعل الكيميائي:

$$mA + nB \rightarrow pC + qD$$

سرعة الاستهلاك المادة A: $V_{avg(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$

سرعة الاستهلاك المادة B: $V_{avg(B)} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$

سرعة التشكل C: $V_{avg(C)} = +\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$

سرعة التشكل D: $V_{avg(D)} = +\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$

سرعة الوسطية: سرعة أو لحظية

1) الوسطية

مركز أونلاين التعليمي .. اللاذقية .. هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ العلاقة التي تربط بين سرعة التفاعل للمواد
(عبارة السرعة الوسطية للتفاعل):

$$V_{avg} = -\frac{1}{m}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{n}\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{p}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{q}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

مثال: يجري التفاعل الآتي وفق المعادلة:

$$2HCl_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)} + Cl_{2(g)}$$

المطلوب: a) اكتب عبارة السرعة الوسطية واستنتج سرعة HCl (اختفاء HCl).

b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطية للتفاعل والسرعة الوسطية لاستهلاك F_2.

الحل:

a) انتبه إلى الإشارة (−)

$$V_{avg(HCl)} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}$$

b)

$$\frac{1}{2}\frac{\Delta[HF]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$$

طلب إضافي: اكتب عبارة السرعة الوسطية لتكون HF.

$$V_{avg(HF)} = +\frac{\Delta[HF]}{\Delta t}$$

طلب إضافي: اكتب عبارة سرعة التفاعل الوسطية.

$$V_{avg} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[HF]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$$

◆ لماذا تتعلق (ثابت) سرعة التفاعل الآني؟
تتعلق بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.

◆ اكتب شرطي التصادم الفعال؟!
1) أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة وضعاً فراغياً مناسباً.
2) أن تمتلك دقائق المواد المتفاعلة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل (طاقة التنشيط).

◆ ماذا تمثل طاقة التنشيط؟!
تمثل الفرق بين طاقة المعقد المنشط وطاقة المواد المتفاعلة.

◆ ماذا يختار HI هو وليس سريع التفاعل من حيث طاقة التنشيط.

◆ فسر؟! تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بازدياد درجة الحرارة.
بسبب ازدياد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.

◆ فسر؟! الحفاز سريع التفاعل الكيميائي.
لأن الحفاز يغير آلية حدوث التفاعل وذلك وفق تفاعلات طاقة تنشيطها أقل من طاقة تنشيط التفاعل الأصلي.

◆ فسر؟! الحفاظ الأغذية المحلية لفترة زمنية طويلة دون أن تفسد. بسبب إضافة مواد حافظة إليها تبطئ سرعة تفاعل تحللها.

◆ فسر؟! احتراق كتلة معينة من الفحم الحجري بأوكسجين نقي 100% أسرع من احتراقها بأوكسجين الهواء (21%). لأن زيادة تركيز الأوكسجين يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل وذلك بسبب زيادة عدد التصادمات بين جزيئات المواد المتفاعلة.

◆ فسر؟! لا تدخل تراكيز المواد الصلبة والسائلة في عبارة سرعة التفاعل. لأن تركيزها تبقى مهما اختلفت كميتها أثناء التفاعل.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ فسر؟ تركيز المواد الصلبة والسائلة ثابت أثناء التفاعل.

لأن تغيرهما عدد المولات يؤدي إلى تغيرهما الحجم بالقدر نفسه فتبقى نسبة عدد المولات إلى الحجم (التركيز) ثابتة.

◆ فسر؟ احتراق وسكوب الغم أسرع من احتراق قطعة غم مماثلة له بالكتلة.

لأن مساحة سطح التماس بين وسكوب الغم وأوكسجين الهواء أكبر من مساحة سطح التماس بين قطعة الغم وأوكسجين الهواء

◆ فسر؟ تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة سرعة التفاعل.

لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فتزداد عدد التصادمات.

◆ فسر؟ التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة؟

لأن عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة تنشيط تكون كبير.

◆ فسر؟ التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة. لأن عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط تكون صغير.

◆ اكتب عبارة سرعة التفاعل الكيميائي للتفاعل الأولي الآتي

$$C_{(s)} + 2S_{(s)} \longrightarrow CS_{2(l)}$$

ثم حدد رتبة هذا التفاعل.

$$\upsilon = K \quad \& \quad \text{رتبة التفاعل} = 0$$

رابعاً: التوازن الكيميائي

مثال: في التفاعل التوازن الآتي:

$$PCl_{5(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \qquad \Delta H > 0$$

a) اكتب علاقة كل من ثابتي التوازن K_p, K_c.

b) بين أثر زيادة درجة الحرارة على حالة التوازن.

الحل: a)

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$K_p = \frac{P_{(PCl_3)} \cdot P_{(Cl_2)}}{P_{(PCl_5)}}$$

b) ينزاح التوازن باتجاه (2) أو إلى اليمين.

طلب إضافي: اقترح طريقة لزيادة كمية Cl_2

زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة.

◆ فسر المواد الصلبة والسائلة لا تظهر في عبارة ثابت التوازن.

لأن تراكيزها تبقى ثابتة مهما اختلفت كميتها

◆ فسر؟ لا تستهلك المواد المتفاعلة كلياً في التفاعلات المتوازنة.

لأن المواد الناتجة تتفاعل فيما بينها لتعيد تكوين المواد المتفاعلة من جديد وتتكرر.

◆ فسر؟ إضافة المحفز يسرع الوصول إلى حالة التوازن.

لأن المحفز يسرع التفاعل المباشر بالقدر نفسه الذي يسرع فيه التفاعل العكسي.

◆ فسر؟ التفاعل الطارد للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة.

لأنه عند خفض الحرارة درجة في التفاعلات الطاردة للحرارة يزداد التفاعل العكسي فتنخفض تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ ضمن ⁉ في التفاعل الماص لتأثير الحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند زيادة درجة الحرارة.

لأنه عند زيادة درجة الحرارة في التفاعلات الماصة للحرارة يزاح التفاعل العكسي فتتعاظم تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فتقل قيمة ثابت التوازن.

◆ ضمن ⁉ يحترق البروبان بسرعة أكبر من البنتان في الشروط الهمائلة.

لأن البنتان يحوي روابط أكثر من روابط البروبان حيث أن سرعة التفاعل تزداد كلما قلت قيمة طاقة الروابط المتفاعلة

◆ ضمن ⁉ تصهر براده حديد في الهواء الجوي بسرعة أكبر من قطعة حديد مماثلة لها في الكتلة والشروط ذاتها.

لأن سطح التماس بين الجوامد المتفاعلة في حالة البرادة يكون أكبر.

◆ أثر درجة الحرارة ← تغير

- ارتفاع ← يزاح باتجاه الماص
- انخفاض ← يزاح باتجاه الناشر

◆ ΔH_{rxn}

- $\Delta H<0$ ناشر ← ماص
- $\Delta H>0$ ماص ← ناشر

◆ إذا علمت أن قيمة $K_c=0,027$ للتفاعل:

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

والمطلوب: احسب K_c لكل من التفاعلين الآتيين:

$$\frac{1}{3}N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons \frac{2}{3}NO_{2(g)} \quad K_{c_1}$$

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)} \quad K_{c_2}$$

الحل: ضربنا المعادلة الأصلية بـ $(\frac{1}{3})$ وهذا يعني

$$K_{c_1} = (K_c)^{\frac{1}{3}}$$

المعادلة الأولى:

$$= (0,027)^{\frac{1}{3}} = 0,3$$

نعكس المعادلة الأصلية فنحصل على المعادلة الثانية:

$$K_{c_2} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{0,027} = \frac{1000}{27}$$

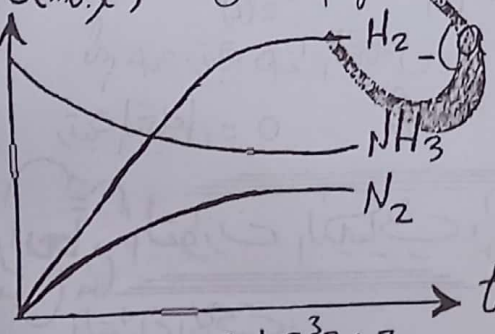
◆ لدينا التفاعل الكيميائي الحراري المتوازن، والممثل بالمعادلة الآتية:

$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

والمطلوب: a) ارسم المخطط البياني الذي يوضح تغير التراكيز بدلالة الزمن من بدء الوصول لحالة توازن

b) اكتب عبارة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل.

الحل:



b)

$$K_c = \frac{[H_2]^3[N_2]}{[NH_3]^2}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ مثال 8: في التفاعل الآتي: $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$

يرجح التفاعل المباشر بزيادة الضغط.

الحل: لأن زيادة الضغط يرجح التفاعل نحو عدد مولات الغاز الأقل.

خامساً: الحموض والأسس:

◆ نظريات في الحموض والأسس:

1- نظرية أرينيوس:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على منح أيون الهيدروجين H^+ أو أكثر عند انحلالها في الماء.

$$HA \longrightarrow H^+ + A^-$$

الأساس: كل مادة كيميائية تحرر أيون الهيدروكسيد OH^- أو أكثر عند انحلالها في الماء.

$$BOH \longrightarrow B^+ + OH^-$$

2- نظرية برونشتد-لوري:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على منح بروتون H^+ أو أكثر إلى مادة آخرى تتفاعل معها.

الأساس: كل مادة كيميائية قادرة على استقبال بروتون H^+ أو أكثر من مادة آخرى تتفاعل معها.

مثال: حدد الأزواج المترافقة (حمض-أساس) حسب نظرية برونشتد-لوري في التفاعل الآتي:

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

أساس (2) | حمض (1) | حمض مترافق (2) | أساس مترافق (1)

مثال: اكتب معادلة تأين حمض ضعيف HA في الماء ثم حدد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد-لوري

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

حمض (1) | أساس (2) | حمض مترافق (2) | أساس مترافق (1)

3- نظرية لويس:

الحمض: كل مادة كيميائية قادرة على استقبال زوج إلكتروني أو أكثر من مادة آخرى تتفاعل معها.

الأساس: كل مادة كيميائية قادرة على منح زوج إلكتروني أو أكثر لمادة آخرى تتفاعل معها.

مثال: حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في التفاعل الآتي:

$$NH_3 + BF_3 \longrightarrow (H_3N^+ \rightarrow BF_3^-)$$

الحل: حمض لويس: BF_3، أساس لويس: NH_3

مثال: ليك التفاعل المثل بالمعادلة:

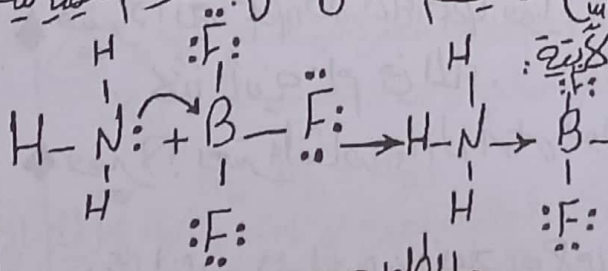
$$BCl_3 + NH_3 \longrightarrow (H_3N^+ \rightarrow BCl_3^-)$$

حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في هذا التفاعل ثم علل إجابتك.

الحل: NH_3 أساس لويس لأنه منح زوج الكتروني.

BCl_3 حمض لويس لأنه استقبل زوج الكتروني.

مثال: ليك التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية الكترونية:



والطريقة:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ا وضح مانوع الرابطة بين ذرتي البور والنتروجين.

٢ا حدد الحمض والأساس حسب نظرية لويس.

BF_3 + NH_3

١ا تمتلك ذرة النتروجين زوجاً إلكترونياً غير رابط، إلى ذرة البور، فتشكل رابطة تساندية بين ذرتي البور والنتروجين.

٢ا NH_3 تعوم بدور أساس لويس، BF_3 تعوم بدور حمض لويس

◆ لديك محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي $C_b\ (mol.l^{-1})$ اكتب معادلة تأينه ثم اكتب علاقة درجة التأين α لهذا الأساس.

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

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

◆ يعتبر الماء مركباً مذبذباً حسب برونشتد - لوري وضح ذلك بكتابة معادلتين تعبران عن ذلك.

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

حمض (لأنه مانح بروتون)

$$H_2O + H^+ \rightleftharpoons H_3O^+$$

أساس (لأنه استقبل بروتون)

◆ فسر: يعد حمض كون الماء حمضاً قوياً.

لأن تأينه تام في الماء.

◆ فسر: يعتبر النشادر NH_3 أساس لويس.

لأن النشادر (أو النتروجين) يمنح زوجاً من الالكترونات أساس حسب لويس (أساس 2) حسب برونشتد (أساس 1)

◆ فسر: تزداد قوة الحمض الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأينه.

لأنه بزيادة قيمة ثابت تأين الحمض الضعيف يزداد تركيز الهيدرونيوم وبالتالي تزداد قوة الحمض.

◆ فسر: تزداد قوة الأساس الضعيف بزيادة قيمة ثابت تأينه.

لأنه بزيادة قيمة ثابت تأين الأساس الضعيف يزداد تركيز الهدروكسيد وبالتالي تزداد قوة الأساس.

◆ فسر: ذوبان ملح نترات البوتاسيوم في الماء لا يغير حامضية الماء.

لأن الأيونات الناتجة عن هذا الملح لا تكون حمضية أي لا تتفاعل مع الماء.

◆ فسر: تتمتع أملاح الصوديوم بالخاصية التغلبية.

لأنها تتكون من جزئين جزء معقد وجزء بسيط.

◆ فسر: أملاح الصوديوم جيدة الذوبان في الماء.

لأن قوة التجاذب بين أيونات أملاح الصوديوم أصغر من قوة التجاذب بين هذه الأيونات وجزيئات الماء.

◆ يعد الماء ناقلاً رديئاً للتيار الكهربائي لاحتوائه على أيونات قليلة الحلول.

١ا اكتب معادلة التأين الذاتي للماء، وحدد الأزواج المترافقة أساس - حمض حسب نظرية برونشتد - لوري.

٢ا اكتب عبارة ثابت تأين الماء K_w.

١ا

$$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

٢ا $K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$

١ا ٢ا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ رتب المحاليل الآتية المتساوية التراكيز تنازلياً حسب تناقص قيمة pH.

$HCN, NH_4OH, H_2SO_4, H_2O$

$NH_4OH \rightarrow H_2O \rightarrow HCN \rightarrow H_2SO_4$ الحل:

هام ♥ الحمض القوي + الأساس الضعيف ← الناتج من الغلبة

سادساً: المحاليل المائية للأملاح:

◆ لديك محلول ملحي فوسفات الصوديوم الذوبان، المطلوب: a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح. b) اقترح طريقة لإذابة كمية إضافية من الملح السابق في محلوله.

a) الحل: $Ag_3PO_4 \rightleftharpoons 3Ag^+ + PO_4^{-3}$

b) نضيف مادة قادرة على الاتحاد بأحد أيونات هذا الملح وتكوين مادة ضعيفة التأين أو نضيف حمض كما.

◆ نضيف كمية من ملح كلوريد الأمونيوم في الماء، والمطلوب:

a) اكتب معادلة التميؤ لهذا الملح.

b) بين نوع وسط التميؤ (حمضي - أساسي - معتدل).

a) الحل: $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

b) حمضي.

◆ نضيف كمية من ملح خلات الصوديوم في الماء، والمطلوب:

a) اكتب معادلة التميؤ لهذا الملح، ثم اكتب الشكل الاختصاري عبارة ثابت التميؤ K_h.

b) بين نوع وسط التميؤ (حمضي - أساسي - معتدل).

a) الحل: $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

b) وسط أساسي (قلوي).

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت التميؤ K_h للملح الناتج عن حمض ضعيف وأساس قوي بدلالة K_a و K_w.

الحل: $K_h \cdot K_a = K_w$

◆ فسر الصفة الحمضية للملح.

لأن الملح مركب أيوني مكون من شقين شق حمضي سالب وشق أساسي موجب.

◆ فسر الذوبان الكبير لبعض الأملاح في الماء.

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء الزائد عملية الذوبان.

◆ فسر الصفة الحمضية للماء. بسبب فرق السالبية بين الأوكسجين والهيدروجين والبنية الهندسية لجزيء الماء.

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت التميؤ K_h للملح الناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$K_h \cdot K_b = K_w$

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت التميؤ K_h للملح الناتج عن حمض ضعيف وأساس ضعيف بدلالة K_w.

الحل: $K_h \cdot K_a \cdot K_b = K_w$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• ملاحظة هامة: في مسألة الحلية أو لا نكتب معادلة إماهة ثم نأخذ الأيون المتميز

◆ اشرح آلية إذابة ملح $Ca_3(PO_4)_2$ شحيح الذوبان في محلوله المشبع عند إضافة قطرات من حمض الماء إليه.

$$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{+2} + 2PO_4^{-3}$$

1) تفكك أيونات الهيدروجين (الناتجة عن تأين الحمض القوي المضاف) مع أيونات الفوسفات.

2) التقليل من تركيز الفوسفور يخفف التأين.

3) تناقص تركيز أيونات الفوسفات (في المحلول فيختل التوازن ويجعل المحلول غير مشبع).

4) نزاح التوازن باتجاه مباشر أو الاتجاه (1) (حسب أولوية) وتزول كمية من ملح الصلب حتى يصل المحلول إلى حالة توازن جديدة).

◆ اشرح آلية ترسيب ملح كلوريد الفضة

$$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

نضيف كمية من كلوريد الصوديوم فما يؤدي ازدياد تركيز أيونات الكلوريد في المحلول فيختل التوازن وبالتالي سوف ينزاح التوازن لوشاتولييه باتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب مزيد من ملح كلوريد الفضة.

◆ مم تتألف المحلول المنظم؟

من محلول حمض ضعيف وأحد أملاحه المذابة أو من محلول أساس ضعيف وأحد أملاحه المذابة.

سابعاً: المحايرة:

◆ فسر يعتبر أزرق بروم الثيمول ومشعر أفضل مناسباً لمحايرة حمض قوي - أساس قوي.

لأن مجاله من (6 ← 7,6) كوني قيمة pH نقطة تفاعل المحايرة.

◆ فسر يعتبر الفينول فتالئين ومشعر أفضل مناسباً لمحايرة حمض ضعيف بأساس قوي.

لأن مجاله من (8,2 ← 10) كوني قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المحايرة.

◆ يعتبر أحمر الميثيل ومشعر أفضل مناسباً لمحايرة أساس ضعيف بحمض قوي.

لأن مجاله من (4,2 ← 6,2) كوني قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المحايرة.

◆ البدء بمحلول مائي لملح نترات الأمونيوم المطلوب:

a) اكتب معادلة إماهة هذا الملح.

b) اكتب معادلة حلمرة هذا الملح.

c) اكتب علاقة ثابت حلمرة هذا الملح بدلالة ثابت تأين الماء.

a) $NH_4NO_3 \xrightarrow{\text{إماهة}} NH_4^+ + NO_3^-$

b) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

c) $K_h = \frac{K_w}{K_b}$

◆ وشر ذوبان ملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا يحدث حلمرة.

لأن أيوناته تكون حيادية لا تتحلمر

مثال: كلوريد الصوديوم

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ تكون قيمة pH < 7 عند معايرة أساس ضعيف بحمض قوي لأن الأيونات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك H_3O^+

◆ استخدم أحد مؤشرات (حمض - أساس) في معايرة ضعيف. التحديد نقطة نهاية المعايرة

◆ عند معايرة H_3O^+ لمحلول بيكربونات الصوديوم يكون الوسط عند نهاية المعايرة أساسياً. لأن أيونات الملح الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك أساس الضعيف.

◆ مقارنة بين الجسيمات

	جسيمات ألفا (α)	جسيمات بيتا (β)	أشعة غاما (γ)
الطبيعة	تطابق نواة الهيليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية ذات طاقة عالية جداً
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحنة كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة البروتون	كتلتها تساوي كتلة الإلكترون	ليس لها كتلة ساكنة
تأين الغازات	تأين الغازات التي تمر خلالها.	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا	أفعل قدرة على تأين الغازات من جسيمات بيتا.
النفوذية	نفوذيتها ضعيفة	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات ألفا	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات بيتا
السرعة بالنسبة لسرعة الضوء	0,05C	0,9C	تساوي سرعة الضوء C
التأثر بالحقل الكهربائي	تنحرف نحو اللبوس السالب لمكثفة مشحونة	تنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف تأثير قوة لورنز	تنحرف تأثير قوة لورنز بجهة معاكسة لجهة انحراف جسيمات ألفا	لا تتأثر

هام جداً ... أسئلة الدروس من الكتاب ... بعد المذكرة

هام جداً ... سؤال أكيد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يمكن توضيح العوامل المؤثرة على حالة التوازن فيما يأتي:

العوامل المؤثرة	حالة التوازن		ثابت التوازن
إضافة عوامل مساعدة (حفازات).	لا تتأثر.		لا تتغير قيمته.
زيادة تراكيز المواد المتفاعلة.	ينزاح في الاتجاه المباشر.		
زيادة تراكيز المواد الناتجة.	ينزاح في الاتجاه العكسي.		
نقصان تراكيز المواد المتفاعلة.	ينزاح في الاتجاه العكسي.		
نقصان تراكيز المواد الناتجة.	ينزاح في الاتجاه المباشر.		
زيادة الضغط.	ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأقل.	في حالة تساوي عدد مولات الغاز لا يتأثر.	
انخفاض الضغط.	ينزاح في الاتجاه ذي عدد المولات الغازية الأكبر.		
زيادة درجة الحرارة.	التفاعل ناشر للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.		تقل قيمته.
	التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه المباشر.		تزداد قيمته.
انخفاض درجة الحرارة.	التفاعل ناشر للحرارة ينزاح في الاتجاه المباشر.		تزداد قيمته.
	التفاعل ماص للحرارة ينزاح في الاتجاه العكسي.		تقل قيمته.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هام (حيارات)

الصنف	الصيغة العامة	صيغة الزمرة الوظيفية	اسم اللاحقة	السابقة	مثال على المركب العضوي	اسم المركب وفق قواعد IUPAC النظامية
الحمض الكربوكسيلي	$R-C(=O)-OH$	$-C(=O)-OH$	وئيك	–	$CH_3-C(=O)-OH$	حمض إيتانوئيك
الإستر	$R-C(=O)-O-R$	$-C(=O)-O-R$	وات	–	$CH_3-C(=O)-O-CH_3$	إيتانوات المتيل
الأميد	$R-C(=O)-NH_2$	$-C(=O)-NH_2$	أميد	–	$CH_3-C(=O)-NH_2$	إيتان أميد
الألدهيد	$R-C(=O)-H$	$-C(=O)-H$	ال	أوكسو	$CH_3-C(=O)-H$	إيتانال
الكيتون	$R-C(=O)-R'$	$-C(=O)-R'$	ون	أوكسو	$CH_3-CH_2-C(=O)-CH_3$	بوتان – 2 – ون
الغول	$R-OH$	$-OH$	ول	هدروكسي	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	بروبان – 1 – ول
الأمين	$R-NH_2$	$-NH_2$	أمين	أمينو	$CH_3-CH_2-NH_2$	إيتان أمين
الإيتر	$R-O-R'$	$-OR'$	إيتر	ألكوكسي	$CH_3-CH_2-O-CH_3$	ميتوكسي الإيتان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* أهم تفاسير العرضية ... ♥

1) أمفروضية (الخلاك) الإيثانول في الماء بالذب كافة بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول و جزيئات الماء.

2) تناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلها الجزيئية بسبب تعرضان تأثير الجزء القطبي OH على حساب تأثير الجزء غير القطبي R.

3) درجة غليان الأغوال مرتفعة نسبياً مقارنة مع الألكانات الموافقة لها بعدد ذرات الكربون بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الألكانات

4) أغ ♥ درجة غليان الإيثانول (الغول الإيثيلي) أكبر من درجة غليان الإيثان بسبب قدرة الإيثانول على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيثان.

5) تفاعل الأغوال مع المعادن النشيطة. لأن المعادن النشيطة تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرابطة O-H.

6) الهرسان 1-ول أقل مزوجية في الماء من الإيثانول بسبب تعرضان تأثير الجزء القطبي OH وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

7) فيعل الإيثانول في الماء بكمية الذب. بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيثانول والماء.

8) درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها. لأن مطبية الرابطة O-H في الأغوال أقوى من مطبية الرابطة في الألدهيدات و الكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل الألدهيدات و الكيتونات روابط هيدروجينية

9) درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة.

لأن مطبية روابط الألدهيدات والكيتونات أعلى من مطبية روابط الألكانات.

10) درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من الأسترات الموافقة. لأن مطبية الرابطة في الألدهيدات والكيتونات أقوى من مطبية الرابطة في الأستر.

11) تفاعل (تفاعل) الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المنخفضة مع الماء.

بسبب الصفة القطبية لزمرة الكربونيل.

12) تقل مزوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلها الجزيئية. بسبب طغيان تأثير الجزء القطبي عند كبر الجزء غير قطبي R.

13) تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة في الشروط ذاتها.

بسبب وجود ذرة الهيدروجين مرتبطة بذرة الكربون الزمرة الكربونيلية في الألدهيدات وعدم وجودها في الكيتونات.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

23) الخلاك الأغوال التي تحوي من (1-5) ذرات الكربون في الماء: بسبب الصفة القطبية للرابطة (O-H) في الأغوال.

24) عدم قدرة الأسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها: لأن الأسترات لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

1-4 من

1-4 تملك الأحماض صيغة أساسية مختصرة مثل النادر: لأنها تحوي زوج إلكتروني غير رابط على ذرة نيتروجين أي أنها قادرة على استقبال بروتون.

1-5 تتمازج أحماض الكربوكسيلية التي تحوي ذرات الكربون من الماء بالنسب كافة.

بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الحمض الكربوكسيلية وجزيئات الماء.

1-6 تنخفض انحلولية أحماض الكربوكسيلية في الماء بارتفاع كتلها الجزيئية.

بسبب تنخفض تأثير الزمرة الفعالة $-COOH$ وزيادة تأثير الجزء غير الفعال R.

1-7 درجة غليان أحماض الكربوكسيلية مرتفعة مقارنة مع المركبات العضوية المتعادلة.

بسبب تفوق الرابطة الهيدروجينية لأحماض الكربوكسيلية.

1-8 تفوق الرابطة الهيدروجينية لأحماض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية المتعادلة.

الزمرة الوظيفية المميزة للحمض الكربوكسيلية تحوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهيدروكسيل الـ OH وزمرة الكربونيل $C=O$.

1-9 درجة غليان أحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الألدهيدات الموافقة.

بسبب الرابطتين الهيدروجينية اللتين تتشكلان بين كل جزيئين من أحماض الكربوكسيلية بينما الألدهيدات لا تشكل روابط هيدروجينية.

1-10 درجات غليان الكحولات أقل من درجات غليان أحماض الكربوكسيلية الموافقة.

يعود ذلك إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات أحماض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الإسترات.

1-20 المركب N,N- ثنائي ميثيل إيثان أمين غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة نشيدة الكهرسلبية.

1-21 درجات غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة الأمينات الأولية والثانوية تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل الألكانات روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

1-22 انحلولية ميثان أمين شديدة في الماء.

بسبب قطبية روابطه بالإضافة إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاته وجزيئات الماء.

ملاحظة هامة لمسائل الحموضة (مشروحين عالتلخيص)

مسائل الكتاب تقريبا

وأهم مسألة أولى + ثانية صفحة	160
المسألة الثالثة صفحة	195
المسألة الخامسة صفحة	195
المسألة السابعة صفحة	195
المسألة الأولى صفحة	171
المسألة الثانية صفحة	172
المسألة الرابعة صفحة	195

المسألة الثانية صفحة 193 + المسألة الخامسة صفحة 195

المسألة الرابعة صفحة 172

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

1-25 الأمينات الأولية والثانوية ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة: لأنها تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

1-26 عدم تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأمينات الثالثية: لأنها لا تحوي ذرة هيدروجين مستقطبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ معادلات العضوية

1) اكتب معادلة أكسدة الأغوال الأولية ومانوع الوسيط؟

$$R-CH_2-OH + (O) \longrightarrow R-CHO + H_2O$$

2) أكسدة الأغوال الثانوية ومانوع الوسيط؟

$$R-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-R' + (O) \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R' + H_2O$$

3) اكتب معادلة هدم سيانيد الهيدروجين إلى الإيثانال

$$CH_3-CHO + HCN \longrightarrow CH_3-\underset{CN}{\underset{|}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}}-H$$

2-هيدروكسي بروبان نتريل

4) اكتب معادلة تفاعل البروبان مع اليود وحدد نمط التفاعل وما اسم هذا التفاعل؟

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + I_2 \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-I + HI$$

1-يودو البروبان-2-أون

5) اكتب معادلة الأكسدة التامة للإيثانول

$$CH_3-CH_2-OH + O_2 \longrightarrow CH_3-COOH + H_2O$$

6) اكتب معادلة أكسدة الإيثانال أكسدة تامة؟

$$CH_3-CHO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CH_3-COOH$$

7) اكتب معادلة تأين الحمض؟ وما الدليل على هذه الصفة؟

$$R-COOH + H_2O \rightleftharpoons R-COO^- + H_3O^+$$

8) معادلة تفاعل حمض كل مع هيدروكسيد الصوديوم؟

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

9) اكتب معادلة تفاعل حمض كل مع الحديد؟

$$2CH_3COOH + Fe \longrightarrow (CH_3-COO)_2Fe + H_2$$

10) اكتب معادلة تفاعل حمض كل مع كربونات الصوديوم

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

11) اكتب معادلة حمض كربوكسيلي مع خماسي كلوريد الفوسفور؟

$$R-COOH + PCl_5 \longrightarrow R-COCl + POCl_3 + HCl \uparrow$$

12) اكتب معادلة إماهة ماص الحمض الكربوكسيلية؟

$$R-COOH + R-COOH \longrightarrow (R-CO)_2O + H_2O$$

13) اكتب معادلة تفاعل بالماء حمض كل مع الأنهيدريد

$$(CH_3CO)_2O + C_2H_5-OH \rightleftharpoons CH_3-COO-C_2H_5 + CH_3COOH$$

14) اكتب معادلة تفاعل كلوريد الأسيتيل مع الفينول

$$CH_3-COCl + C_6H_5-OH \longrightarrow CH_3COOC_6H_5 + HCl$$

15) اكتب معادلة تفاعل الإستر مع هيدروكسيد الصوديوم؟ وما فائدة التفاعل؟

$$R-COOR' + NaOH \longrightarrow R-COONa + R'-OH$$

سمي تفاعل التصبن وهو أساس لصناعة الصابون إذا كان R جذر طويل.

16) اكتب معادلة تفاعل استر مع النشادر؟

$$R-COOR' + NH_3 \longrightarrow R-CO-NH_2 + R'-OH$$

17) اكتب معادلة تفاعل إيثانوات الإيثيل مع النشادر؟

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

ملاحظة: R في المعادلات السابقة CH_3 (إذا قال ميثيل) أو ميثانويل

C_2H_5 (إذا قال إيثيل) أو إيثانويل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO} CH_3OH$$

الميثانول

125| اكتب معادلة تفاعل الإيثانول مع الصوديوم

$$CH_3-CH_2-OH + Na \longrightarrow CH_3-CH_2ONa + \frac{1}{2}H_2$$

126| اكتب معادلة تفاعل حمض الخل مع الإيثانول وأسمي المركب العضوي الناتج

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \rightleftharpoons CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + H_2O$$

إيثانوات الإيثيل

127| اكتب معادلة تفاعل الأكسدة التامة للإيثانول في شروط مناسبة، وأسمي المركب الناتج

$$CH_3-CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-COOH + H_2O$$

حمض الإيثانويك

128| اكتب معادلة تفاعل أكسدة البروبان-2-ول واكتب اسم المركب العضوي الناتج

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

الأسيتون (البروبانون)

129| اكتب معادلة تفاعل البلمرة داخل الجزيء للمركب: 2-ميثيل بوتان-2-ول في ظروف مناسبة واسمي المركب الناتج

$$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH=\underset{CH_3}{C}-CH_3 + H_2O$$

2-ميثيل بوتين-2

$$CH_3-COO-C_2H_5 + NH_3 \Longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + C_2H_5-OH$$

118| اكتب معادلة تفاعل كلورور الأسيتيل مع الإيثيل أمين

$$CH_3-COCl + C_2H_5-NH_2 \longrightarrow CH_3-CO-N\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix} + HCl$$

119| اكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الخل مع الإيثيل أمين

$$(CH_3-CO)_2O + C_2H_5-NH_2 \longrightarrow CH_3-CO-N\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix} + CH_3COOH$$

120| اكتب معادلة حلمهة الإستر

$$R-COOR' + H_2O \rightleftharpoons R-COOH + R'-OH$$

121| اكتب معادلة هدرتة الإيثين، وسمي المركب الناتج

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

الكحول الإيثيلي.

122| اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل هدرتة البروبين-1- بوجود حمض الكبريت كحفاز، ثم سمي المركب الناتج

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$$

بروبان-2-ول

123| اكتب معادلة تخمر السكريات وسمي النواتج:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

إيثانول — ثنائي أوكسيد الكربون

124| اكتب معادلة تفاعل أحادي أكسيد الكربون مع الهيدروجين وسمي الناتج؟

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO} CH_3OH$$

الميثانول

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

130| اكتب معادلة البلمهة ماص الجزيئية للإيثانول، وأسمي المركب الناتج؟

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

(ثنائي إيثوكسي الإيثان)

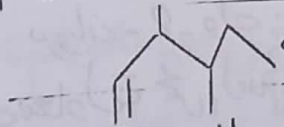
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

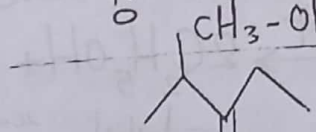
تسميات العضوية

بوتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
3-ميثيل-بنتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
(3،2)-ثنائي ميثيل بنتانال	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CHO$
حمض-2-ميثيل البروبانوئيك	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COOH$
حمض الميثانوئيك	$H-COOH$
حمض الإيثانوئيك	CH_3-COOH
حمض (3،3)-ثنائي ميثيل البوتانوئيك	$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-COOH$
حمض 3-ميثيل البنتانوئيك	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-COOH$
حمض 3-كلورو البوتانوئيك	$CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_2-COOH$
حمض الزبدة	$CH_3-(CH_2)_2-COOH$
حمض 2-إيثيل-2-ميثيل البنتانوئيك	$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{CH_3}{C}}-COOH$
إيثانوات الإيثيل	$CH_3COO-CH_2-CH_3$
كربوكسيلات الأمونيوم	$R-COONH_4$
كلور الحمض	$R-COCl$
كلور حمض الخل (كلوريد الأسيتيل)	CH_3-COCl
بلا ماء حمض الخل	$(CH_3CO)_2O$
2-ميثيل بروبانوات الإيثيل	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COO-C_2H_5$
ميثانوات الميثيل	$H-COO-CH_3$

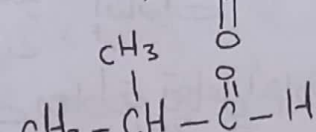
إيثانوات الإيثيل	$CH_3-COO-C_6H_5$
إيثان أميد (أسيتيك أميد)	$CH_3-CO-NH_2$
N-إيثيل أسيتيك أميد / N-إيثيل إيثان أميد	$CH_3-CO-N(C_2H_5)H$
إيثان أمين	$C_2H_5-NH_2$
بوتان أميد	$CH_3-CH_2-CH_2-CO-NH_2$
ميثان أمين	CH_3-NH_2
N-إيثيل إيثان-2-أمين	$C_2H_5-N(C_2H_5)H$
بروبانون	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
إيثانال	CH_3-CHO
2-بروموبروبانال	$CH_3-\underset{Br}{CH}-CHO$
3-ميثيل بوتانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CHO$
ميثانال	$H-CHO$
(3،2)-ثنائي ميثيل بوتانال	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CHO$
3-ميثيل-بوتان-2-ون	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$



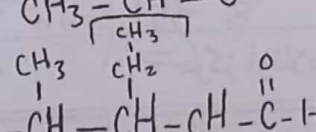
3،2-ثنائي ميثيل البنتانال



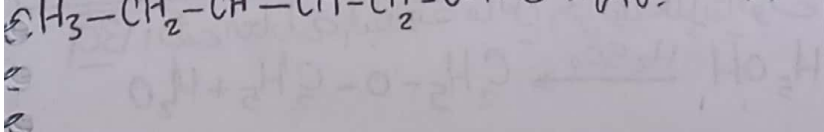
ميثان-1-ول



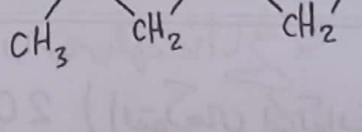
2-ميثيل بنتان-3-ون



2-ميثيل بروبانال



3-إيثيل 4-ميثيل الهكسانال

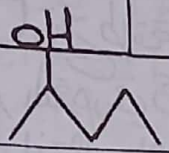
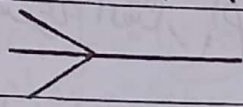
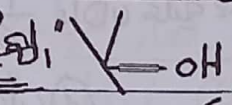
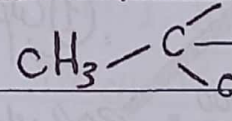
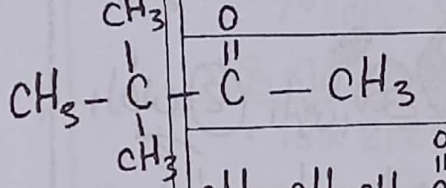
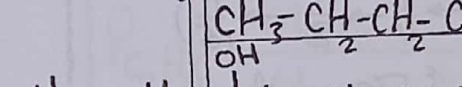
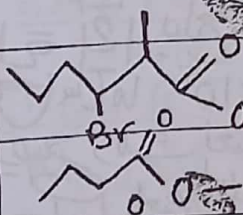
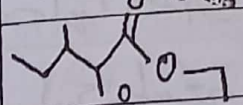
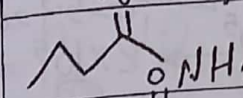
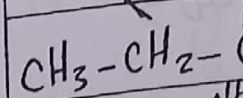
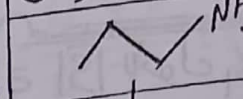
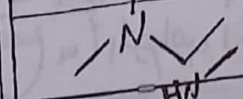
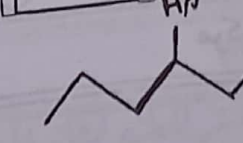


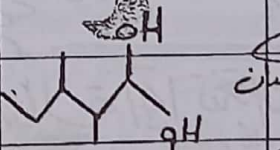
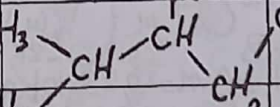
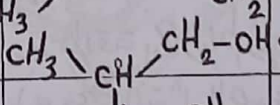
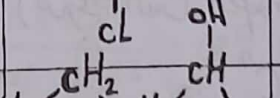
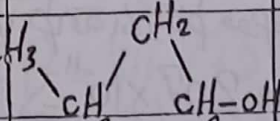
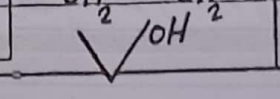
4-إيثيل الهكسان-2-ون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسميات العضوية

	بنتان-2-ول
	2-ميثيل بروبان 2-ول
	بوتان-1-ول
	2-ميثيل بروبان-2-ول
	
	3,3-ثنائي ميثيل بيوتان-2-ون
	البوتانويك OPP
	3-هيدروكسي البنتانويك OPP
	3-برومو-2-ميثيل البنتانويك OPP
	بوتانوات الميثيل
	5,2-ثنائي ميثيل البنتانوات الإيثيل
	بنتان أميد
	N-ميثيل 2-إيثيل بنتان أميد
	بروبان أميد
	N-ميثيل بروبان-1-أمين
	N,N-ثنائي ميثيل إيثان أمين
	N,4-ثنائي ميثيل هكسان-3-أمين

CH_3-CH_2-OH	إيثان-1-ول (إيثانول)
$CH_3-CH(OH)-CH_3$	بروبان-2-ول (بروبانول)
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$	2-ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-OH$	(2،2)-ثنائي ميثيل-بروبان-1-ول
$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_3$	2-ميثيل-بنتان-3-ول
$CH_3-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	4-ميثيل-الهكسان-3-ول
	(2،2)-ثنائي ميثيل-البروبان-1-ول
	(4،3)-ثنائي ميثيل هكسان-2-ول
	2-ميثيل بنتان-3-ول
	2-كلورو بروبان-1-ول
	3-ميثيل بنتان-2-ول
	بوتان-1-ول
	إيثانول

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

"2022"

♦♦ وسائل ♥

♦ المسألة 11

س/ حدث في الشمس تفاعلات اندماج وتنتج طاقة قدرها $38\times10^{+27}\ J.s^{-1}$ بالطلب: حساب: 11 مقدار النقص في كتلة الشمس خلال ساعتين علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء: $C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

12 الزمن اللازم ليصبح النشاط الاشعاعي لعينة من المادة المشعة $\frac{1}{16}$ ماكان عليه، حيث أن عمر النصف لها 3 دقائق

الحل: الطلب (1):

$$\Delta E=\Delta m.C^2$$

$$\Delta m=\frac{-38\times10^{27}\times2\times3600}{9\times10^{16}}=-304\times10^{13}\ Kg$$

الطلب (2): الزمن الكلي = عمر النصف × عدد مرات التناقص

$(1\rightarrow\frac{1}{2}\rightarrow\frac{1}{4}\rightarrow\frac{1}{8}\rightarrow\frac{1}{16})$

$t=3\times4=12$ دقيقة أي 720 ثانية

♦ المسألة 21

س/ يبلغ عدد نوى لعنصر مشع في عينة ما 16×10^{5} نواة، وبعد مرور زمن 120s يصبح ذلك العدد 2×10^{5} نواة، احسب عمر النصف لهذا العنصر المشع.

الحل: عدد النوى المتبقية:

$16\times10^{5}\rightarrow8\times10^{5}\rightarrow4\times10^{5}\rightarrow2\times10^{5}$

عدد مرات التناقص = 3

$$t_{\frac{1}{2}}=\frac{t}{\text{عدد مرات التناقص}}=\frac{120}{3}=40\ s$$

♦ المسألة 31

س/ تتحول نواة الكتيوم المشع $^{228}_{89}Ac$ إلى الرصاص المستقر $^{208}_{82}Pb$، وفق سلسلة تشتمل إشعاعي ألفا والطلوب:

11 احسب عدد تحولات ألفا وعدد تحولات بيتا التي يتحول بها الأكتينيوم حتى تستقر.

12 اكتب المعادلة النووية الكلية المعبرة عن التحول السابق.

الحل: الطلب (1):

$$^{228}_{89}Ac\longrightarrow{}^{208}_{82}Pb+x\,{}^{4}_{2}He+y\,{}^{0}_{-1}e+Energy$$

$228=208+4x=y(0)$

$4x=\frac{20}{4}=5$ ← تحولات ألفا

$89=82+5(2)=y$

$y=92-89$

$y=3$ ← تحولات بيتا

الطلب (2):

$$^{228}_{89}Ac\longrightarrow{}^{208}_{82}Pb+5\,{}^{4}_{2}He+3\,{}^{0}_{-1}e+Energy$$

♦ المسألة 41

س/ تتحطم كتلة نواة الأكسجين $^{16}_{8}O$ عن كل نوكليون وهي حرة بمقدار $\Delta m=-0,23\times10^{-27}kg$

الطلوب: احسب طاقة ارتباط نواة هذا النظير.

(سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C=3\times10^{8}m.s^{-1}$)

الحل:

$$\Delta E=\Delta m.C^2$$

$$=-0,23\times10^{-27}\times9\times10^{16}$$

$$=-2,07\times10^{-11}\ J$$

ولكن طاقة ارتباط موجبة دوماً

$$\Rightarrow\Delta E=+2,07\times10^{-11}\ J$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• عكس يُطلب ضغط كل غاز ثم يُطلب الضغط الكلي

المسألة 15: تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الزينون Xe وطاقة حسم نبتا، عند معالجة مريض كسرطان الغدة الدرقية جرعة منه، فإذا كان عمر الذوف لليود المشع المستخدم 6 days، المطلوب:

1) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول

2) احسب النسبة المتبقية من اليود المشع بعد 24 days

الحل:

1) الطلب 1:

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}\beta + Energy$$

2) الطلب 2:

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{24}{6} = 4$$

$$N \rightarrow \frac{N}{2} \rightarrow \frac{N}{4} \rightarrow \frac{N}{8} \rightarrow \frac{N}{16}$$

النسبة المتبقية هي: $\frac{1}{16}$

المسألة 16: احسب ضغط عينة من غاز النيتروجين عدد جزيئاتها $3,011\times10^{23}$ جزيء محصورة في حجم $4L$ عند درجة الحرارة $27°C$. علما أن $R = 8,314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$ وعدد أفوغادرو $6,022\times10^{23}$

الحل:

$$n = \frac{3,011\times10^{23}}{6,022\times10^{23}} = 0,5\ mol$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,5\times8,314\times300}{4\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow P = 311,775\ Pa$$

المسألة 17: مزيج غازي في وعاء حجمه $21m^3$، يحوي على 2,3 Kg من غاز CH_4، و11,8Kg من غاز الإيتان C_2H_6، و1,1 kg من غاز البروبان C_3H_8 وكمية من غاز مجهول، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء عند الدرجة $27°C$ هو 1atm. احسب عدد مولات الغاز المجهول.

$(C:12, H:1, R=0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1})$

الحل:

$$P_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}\cdot R\cdot T}{M_{CH_4}\cdot V}$$

$$= \frac{11,8\times10^3\times0,082\times300}{16\times21\times10^3} = 0,86\ atm$$

$$P_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}\cdot R\cdot T}{M_{C_2H_6}\cdot V}$$

$$= \frac{2,3\times10^3\times0,082\times300}{30\times21\times10^3} = 0,089\ atm$$

$$P_{C_3H_8} = \frac{m_{C_3H_8}\cdot R\cdot T}{M_{C_3H_8}\cdot V}$$

$$= \frac{1,1\times10^3\times0,082\times300}{44\times21\times10^3} = 0,029\ atm$$

$$P_t = P_{CH_4} + P_{C_2H_6} + P_{C_3H_8} + P_x$$

$$\Rightarrow P_x = 1 - (0,86+0,089+0,029)$$

$$\Rightarrow P_x = 0,022\ atm$$

$$n_x = \frac{P_x\cdot V}{R\cdot T} = \frac{0,022\times21\times10^3}{0,082\times300}$$

$$= 18,78 \simeq 19\ mol$$

• طلب إضافي: احسب النسبة المئوية لغاز الميتان.

الحل:

$$X_{(CH_4)} = \frac{n_{CH_4}}{n_t} \text{ أو } \frac{P_{(CH_4)}}{P_t}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 8

لنظف غاز NO_2 من مصانع الأسمدة وسيلهم في تشكيل الأمطار الحامضية، لدينا عينة من غاز NO_2 كتلتها 1,5 L عند الضغط $5,6\times10^3$ Pa، احسب حجم الغاز عندما يصبح ضغطه $1,5\times10^4$ Pa بثبات درجة الحرارة.

الحل: حسب قانون بويل:

$$P_1.V_1 = P_2.V_2$$

$$5,6\times10^3 \times 1,5 = 1,5\times10^4 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{5,6\times10^3\times1,5}{1,5\times10^4} = 0,56\ L$$

المسألة 9

عينة من غاز الأوكسجين O_2 كتلتها 12,2 L وعدد مولاتها 0,50 mol عند الضغط 1 atm ودرجة الحرارة 25°C. إذا تحول غاز الأوكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها، المطلوب حساب:

1) عدد مولات غاز الأوزون الناتج

2) حجم غاز الأوزون الناتج

الحل: الطلب (1):

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

3 mol — 2 mol

0,50 mol — n_2 mol

$$n_2 = \frac{2\times0,50}{3} = 0,33\ mol$$

الطلب (2): حسب قانون أفوغادرو:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{n_2.V_1}{n_1} = \frac{0,33\times12,2}{0,50} = 8,05\ L$$

المسألة 10

عينة من غاز الأوكسجين O_2 كتلتها 24,6 L عند الضغط 1 atm ودرجة الحرارة 27°C، المطلوب:

1) احسب عدد مولات جزيئات العينة، علماً أن $R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

2) إذا تحول غاز الأوكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها المطلوب:

a) عدد مولات غاز الأوزون الناتج.

b) حجم غاز الأوزون الناتج. (O: 16)

الحل:

$$P = 1\ atm,\ T = 27+273 = 300\ K$$

$$R = 0,082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1},\ V = 24,6\ L$$

الطلب (1):

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1\times24,6}{0,082\times300}$$

$$\Rightarrow n = \frac{24,6}{24,6} = 1\ mol$$

الطلب (2):

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

3 mol — 2 mol

1 mol — n_2 mol

$$n_2 = \frac{2\times1}{3} = \frac{2}{3}\ mol$$

b) حسب قانون أفوغادرو:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{24,6}{1} = \frac{V_2}{\frac{2}{3}} \Rightarrow V_2 = \frac{24,6\times2}{3}$$

$$\Rightarrow V_2 = 16,4\ L$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 11 حيث التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ فإذا علمت أن التراكيز الابتدائية

$[A]_0 = 0,2\ mol.l^{-1}$ ، $[B]_0 = 0,4\ mol.l^{-1}$

وثابت سرعة التفاعل: $K = 10^{-2}$ ، المطلوب:

11 درجة التفاعل السابق.

12 احسب سرعة التفاعل الابتدائية

13 احسب تركيز المادة C وسرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[A] = 0,1\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب 1 التفاعل من الدرجة 4.

الطلب 2:

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$$

$$\upsilon_0 = K[A][B]^3 = 10^{-2}(0,2)(0,4)^3$$

$$\upsilon_0 = 128 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب 3:

	$A_{(g)}$	$3B_{(g)}$	$2C_{(g)}$
ابتدائية	0,2	0,4	0
بعد زمن	0,2-x	0,4-3x	2x

$[A]' = 0,2 - x \Rightarrow 0,1 = 0,2 - x$

$\Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$

$[C]' = 2x = 2(0,1) = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[B]' = 0,4 - 3x = 0,4 - 3(0,1) = 0,1\ mol.l^{-1}$

$\upsilon' = K[A]'[B]'^3$

$= 10^{-2}(0,1)(0,1)^3 = 1 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

المسألة 12 يمزج 200mL من محلول مادة A تركيزه $0,2\ mol.l^{-1}$ مع 800mL من محلول مادة B تركيزه $0,1\ mol.l^{-1}$ فيحدث التفاعل الآتي المثل بالمعادلة الكيميائية الآتية: $A + 2B \rightarrow C + 2D$، إذا علمت أن ثابت سرعة هذا التفاعل: $K = 4 \times 10^{-2}$

المطلوب حساب: 11 رتبة التفاعل 12 سرعة التفاعل الابتدائية لهذا التفاعل. 12 تركيز المادة C وسرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[D] = 0,02\ mol.l^{-1}$

الحل: الطلب 1:

$$C = \frac{C_1 \cdot V_1}{V}$$

$$[A]_0 = \frac{(0,2)(200)}{1000} = 0,04\ mol.l^{-1}$$

$$[B]_0 = \frac{(0,1)(800)}{1000} = 0,08\ mol.l^{-1}$$

$$\upsilon_0 = K[A]_0[B]_0^2$$

$$= 4 \times 10^{-2}(0,04)(0,08)$$

$$= 1024 \times 10^{-8}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب 2:

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C + 2D_{(g)}$$

	$A_{(g)}$	$2B_{(g)}$	C	$2D_{(g)}$
	0,04	0,08	0	0
	-x	-2x	x	2x
	0,04-x	0,08-2x	x	2x

$[D]' = 2x = 0,02 \Rightarrow x = 0,01\ mol.l^{-1}$

$[C]' = x = 0,01\ mol.l^{-1}$

$[A]' = 0,04 - 0,01 = 0,03\ mol.l^{-1}$

$[B]' = 0,08 - 0,02 = 0,06\ mol.l^{-1}$

$\upsilon' = K[A]'[B]'^2$

$= 4 \times 10^{-2}(0,03)(0,06)^2$

$\Rightarrow \upsilon' = 432 \times 10^{-8}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 13

لدينا التفاعل الأوكسيدي الآتي:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

والمطلوب: 1) إذا زاد تركيز $[SO_2]$ مرتين ونقص تركيز $[O_2]$ مرتين، كم تضبح سرعة التفاعل.

2) إذا تضاعف الضغط على الوعاء، كم تضبح سرعة التفاعل.

3) كيف تتغير سرعة التفاعل إذا اضغط المزيج حيث تضبح حجمه ثلث ما كان عليه مع ثبات درجة الحرارة.

الحل: المطلب (1):

$$v = K[SO_2]^2[O_2]$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2] \quad [O_2]' = \frac{[O_2]}{2}$$

$$v' = K[SO_2]'^2[O_2]' = 2K[SO_2]^2[O_2]$$

$$\Rightarrow v' = 2v$$

تتزايد السرعة مرتين.

المطلب (2):

$$P' = 2P \Rightarrow C' = 2C$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2] \quad [O_2]' = 2[O_2]$$

$$v'' = K[SO_2]'^2[O_2]' = 8K[SO_2]^2[O_2]$$

$$\Rightarrow v'' = 8v$$

المطلب (3):

$$V' = \frac{1}{3}V \Rightarrow C' = 3C$$

$$[SO_2]' = 3[SO_2] \quad [O_2]' = 3[O_2]$$

$$v''' = K[SO_2]'^2[O_2]' = 27K[SO_2]^2[O_2]$$

$$\Rightarrow v''' = 27v$$

المسألة 14

ليكن التفاعل الآتي حدث بشروط مناسبة:

$$xNO_{2(g)} + yCO_{(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

وكانت النتائج لقياس سرعة التفاعل الابتدائية في عدة تجارب بتراكيز مختلفة على الشكل:

	$[NO_2]$ (mol.l^{-1})	$[CO]$ (mol.l^{-1})	v(mol.l^{-1}.s^{-1})
1	0,10	0.10	0,0021
2	0,20	0.10	0,0084
3	0,20	0,20	0,0084

والمطلوب: 1) اكتب عبارة سرعة التفاعل الكيميائي، واستنتج رتبته.

2) احسب ثابت سرعة التفاعل.

الحل: المطلب (1):

$$v = K[NO_2]^x[CO]^y$$

نعوض في نتائج التجربة الأولى:

$$0,0021 = K(0,1)^x(0,1)^y$$

نعوض في التجربة الثانية:

$$0,0084 = K(0,2)^x(0,1)^y$$

بتقسيم عبارة السرعة (2) على عبارة السرعة (1):

$$\frac{0,0084}{0,0021} = \frac{K(0,2)^x(0,1)^y}{K(0,1)^x(0,1)^y}$$

$$\frac{84\times10^{-4}}{21\times10^{-4}} = \frac{(0,20)^x}{(0,10)^x} \Rightarrow 4 = \left(\frac{0,20}{0,10}\right)^x$$

$$\Rightarrow 4 = (2)^x \Rightarrow x = 2$$

نعوض في نتائج التجربة الثانية:

$$0,0084 = K(0,2)^x(0,1)^y$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 16: يحدث التفاعل الممثل بالمعادلة الكيميائية:

$$3A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$$

فإذا كانت التراكيز الابتدائية: $[A]=1\,mol.l^{-1}$ و $[B]=2\,mol.l^{-1}$ و $[C]=0\,mol.l^{-1}$

وأن قيمة ثابت سرعة التفاعل $0,5$، المطلوب حساب:

1) قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

2) قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[C]=0,6\,mol.l^{-1}$

3) تركيز المادة A بعد زمن يصبح فيه $[B]=1,6\,mol.l^{-1}$

الحل: الطلب (1):

$$\upsilon = K[A]^3[B]^2$$

$$= 0,5(1)^3(2)^2 = 2\,mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (2):

	$3A_{(g)}$	$+2B_{(g)}$	$\longrightarrow 2C_{(g)}$
	1	2	0
	$-3x$	$-2x$	$2x$
	$1-3x$	$2-2x$	$2x$

$$[C] = 2x = 0,6 \Rightarrow x = 0,3\,mol.l^{-1}$$

$$[A]' = 1-0,9 = 0,1\,mol.l^{-1}$$

$$[B]' = 2-0,6 = 1,4\,mol.l^{-1}$$

$$\upsilon' = K[A]'^3.[B]'^2 = 0,5(0,1)^3(1,4)^2$$

$$\Rightarrow \upsilon' = 9,8\times10^{-4}\,mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (3):

$$2-2x = 1,6 \Rightarrow 2x = 0,4$$

$$x = 0,2\,mol.l^{-1}$$

$$[A]'' = 1-3x = 1-0,6 = 0,4\,mol.l^{-1}$$

المسألة 17: يجري في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$$

فإذا كانت التراكيز الابتدائية:

$[A]=0,4\,mol.l^{-1}$ و $[B]=0,6\,mol.l^{-1}$ و $[C]=0\,mol.l^{-1}$

وتبين أن السرعة الابتدائية للتفاعل: $4,32\times10^{-3}\,mol.l^{-1}.s^{-1}$. المطلوب حساب:

1) قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل.

2) قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يتغير فيه $[A]$ بمقدار $0,1\,mol.l^{-1}$.

3) تركيز المادة C بعد زمن يصبح فيه تركيز المادة B نصف تركيزها الابتدائي.

الحل: الطلب (1):

$$\upsilon = K[A][B]^3$$

$$4,32\times10^{-3} = K(0,4)(0,6)^3$$

$$\Rightarrow K = 5\times10^{-2}$$

الطلب (2):

	$A_{(g)}$	$+3B_{(g)}$	$\longrightarrow 2C_{(g)}$
	0,4	0,6	0
	$-x$	$-3x$	$2x$
	$0,4-x$	$0,6-3x$	$2x$

$(x = 0,1\,mol.l^{-1})$

$$[A]' = 0,4-0,1 = 0,3\,mol.l^{-1}$$

$$[B]' = 0,6-0,3 = 0,3\,mol.l^{-1}$$

$$\upsilon' = 5\times10^{-2}(0,3)(0,3)^3$$

$$= 405\times10^{-6}\,mol.l^{-1}.s^{-1}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$[B] = \frac{0,6}{2} = 0,3\ mol.l^{-1}$ الطلب ③

$0,6 - 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$

$[C] = 2x$

$= 2(0,1) = 0,2\ mol.l^{-1}$

طلب إضافي: 14| كيف تتغير السرعة الابتدائية للتفاعل إذا صغر الحجم حتى $\frac{1}{3}$ ما كان عليه.

الحل:

$V' = \frac{1}{3}V \Rightarrow C' = 3C$

$[A]' = 3[A]$ و $[B]' = 3[B]$

$\upsilon' = K(3[A])(3[B])^3$

$= 81\ K[A][B]^3 = 81\ \upsilon$

$\Rightarrow \upsilon' = 81\ \upsilon$

المسألة 13| يمزج 200mL من محلول مائي لمادة A تركيزه $5\ mol.l^{-1}$ مع 300 mL من محلول مائي لمادة B تركيزه $2\ mol.l^{-1}$ في درجة حرارة مناسبة، فحدث التفاعل الكيمي الممثل بالمعادلة الآتية:

$2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$، إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل 2×10^{-3}، المطلوب حساب:

11| قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

12| قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يتناقص فيه تركيز A بمقدار $0,4\ mol.l^{-1}$.

13| تركيز المادة C عند توقف التفاعل.

الحل: الطلب ①

$C' = \frac{C.V}{V'}$ التركيز

$\Rightarrow [A] = \frac{5 \times 0,2}{0,5} = 2\ mol.l^{-1}$

$[B] = \frac{2 \times 0,3}{0,5} = 1,2\ mol.l^{-1}$

$\upsilon = K[A]^2[B]$

$= 2 \times 10^{-3}(2)^2(1,5)$

$= 9,6 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

الطلب ②:

$2A_{(g)}$	$+ B_{(g)}$	$\rightarrow 3C_{(g)}$
2	1,2	0
$-2x$	$-x$	$3x$
$2-2x$	$1,2-x$	$3x$

$2x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[A]' = 2 - 2x = 2 - 0,4 = 1,6\ mol.l^{-1}$

$[B]' = 1,2 - x = 1,2 - 0,2 = 1\ mol.l^{-1}$

$\Rightarrow \upsilon' = 2 \times 10^{-3}(1,6)^2(1)$

$= 5,12 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

الطلب ③: (عند توقف التفاعل)

$\upsilon = 0$

$(K \neq 0)$

إما:

$[B] = 0$

$1,2 - x = 0 \Rightarrow x = 1,2\ mol.l^{-1}$

$[A] = 2 - 2x = 2 - 2,4 = -0,4\ mol.l^{-1}$

هذا الحل مرفوض.

أو:

$[A] = 0$

$2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 1\ mol.l^{-1}$

$[B] = 1,2 - 1 = 0,2\ mol.l^{-1}$ هذا الحل مقبول

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 19: تتفكك غاز NO_2 في درجة حرارة T_1 معينة وفق معادلة واحدة حسب المعادلة:

$$2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

ثابت $(K = 5,6\times10^{-3})$ وكانت قيمة سرعة التفكك $0,5\,mol.l^{-1}$

المطلوب: 1) اكتب قانون سرعة التفكك وثابت السرعة

2) احسب سرعة التفكك الابتدائية

3) احسب سرعة التفكك عندما يصبح تركيز $[NO] = 0,3\,mol.l^{-1}$

الحل: 1) الطلب:

$$\upsilon = K[NO_2]^2$$

2) الطلب:

$$\upsilon = 5,6\times10^{-3}(0,5)^2$$

$$= 1,4\times10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

3) الطلب:

$2NO_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$2NO_{(g)}$	$+\ O_{2(g)}$
0,5		0	0
$-2x$		$2x$	x
$0,5-2x$		$2x$	x

$$2x = 0,3 \Rightarrow x = 0,15\ mol.l^{-1}$$

$$[NO_2]' = 0,5 - 0,3 = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow \upsilon' = K[NO_2]^2$$

$$= 5,6\times10^{-3}(0,2)^2$$

$$= 0,224\times10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

المسألة 20: عند بلوغ التوازن في التفاعل الآتي:

$$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$$

في درجة حرارة مناسبة كانت التراكيز:

$[A] = 1\,mol.l^{-1}$ و $[B] = 2\,mol.l^{-1}$ و $[C] = 2\,mol.l^{-1}$

والمطلوب: 1) احسب قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل K_c.

2) احسب قيمة التراكيز الابتدائية لكل من المادتين A و B

3) بين أثر زيادة الضغط الكلي على:

a) حالة التوازن، b) قيمة ثابت التوازن K_c

الحل: 1) الطلب:

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

$$= \frac{(2)^2}{(1)(2)^3} = 0,5$$

2) الطلب:

$A_{(g)}$	+	$3B_{(g)}$	$\longrightarrow$	$2C_{(g)}$
C_1		C_2		0
$-x$		$-3x$		$2x$
C_1-x		C_2-3x		$2x$

$$2x = 2 \Rightarrow x = 1\ mol$$

$$1 = C_1 - x \Rightarrow C_1 - 1 = 1$$

$$\Rightarrow C_1 = 2\ mol$$

$$C_1 = [A] = 2\,mol.l^{-1}$$

$$[B] = C_2 - 3x = 2$$

$$\Rightarrow C_2 - 3 = 2 \Rightarrow C_2 = 5\,mol$$

$$C_2 = [B] = 5\,mol.l^{-1}$$

$$[C] = 3x_1$$

$$= 3(1) = 3\,mol.l^{-1}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حساب x:

كل $100\ mol.l^{-1}$ من $PCl_{5(g)}$ تتفكك منها $10\ mol.l^{-1}$

كل $2\ mol.l^{-1}$ من $PCl_{5(g)}$ تتفكك منها $x\ mol.l^{-1}$

$$x = \frac{2 \times 10}{100} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

حساب K_c:

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{x.x}{2-x}$$

$$\Rightarrow K_c = \frac{0,2 \times 0,2}{2-0,2} = \frac{1}{45}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$= \frac{1}{45}(0,082 \times 500)^{3-2} = \frac{41}{45}$$

المسألة 23: تتفاعل في حالة توازن $K_c = 50,5$ عند الدرجة $440°C$ للتفاعل الآتي:

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

فإذا وجد $4 \times 10^{-2}\ mol$ من $HI_{(g)}$ و $2 \times 10^{-2}\ mol$ من $I_{2(g)}$ و $10^{-2}\ mol$ من $H_{2(g)}$ في وعاء سعته $2L$.

1) احسب خارج التفاعل Q.

2) أحدد اتجاه التفاعل الذي يحقق التوازن المطلوب.

الحل:

الطلب 1:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow [HI] = \frac{4 \times 10^{-2}}{2} = 2 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2] = \frac{10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}$$

$$[I_2] = \frac{2 \times 10^{-2}}{2} = 10^{-2}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{(5 \times 10^{-3})(10^{-2})} = 8$$

الطلب 2: التفاعل لم يصل إلى حالة التوازن لأن $Q \neq K_c$، والتفاعل المباشر هو الذي يحقق $Q < K_c$.

تمرين إضافي: احسب ثابت التوازن K_c للتفاعل:

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

اعتماداً على التفاعلات:

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)} \quad K_{c_1} = 1,47$$

$$Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + H_{2(g)} \quad K_{c_2} = 2,38$$

الحل:

نكتب المعادلة الأولى كما هي ونكتب الثانية:

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)} \quad K'_{c_1} = 1,47$$

$$FeO_{(s)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \quad K'_{c_2} = \frac{1}{K_{c_2}} = \frac{1}{2,38}$$

نجمع المعادلتين:

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$\Rightarrow K_c = K'_{c_1} \times K'_{c_2} = 1,47 \times \frac{1}{2,38} = \frac{147}{238}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مزج 2 mol من غاز الهيدروجين H_2 مع 3 mol من غاز اليود I_2 في وعاء مغلق سعته 10L، وكانت كمية يوديد الهيدروجين HI عند التوازن 3,6mol، احسب قيمة K_c لتفاعل التوازن الآتي:

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

علماً أن قيمة K_p عند درجة الحرارة نفسها تساوي 18

الحل:

$$[I_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{3}{10} = 0,3\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$[HI]_{eq} = \frac{3,6}{10} = 0,36\ mol.l^{-1}$$

$I_{2(g)}$	+ $H_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$ $2HI_{(g)}$
0,3	0,2	0
$-x$	$-x$	$+2x$
$0,3-x$	$0,2-x$	$2x$

$$2x = 0,36\ mol.l^{-1} \Rightarrow x = 0,18\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow [H_2]_{eq} = 0,2 - 0,18 = 0,02\ mol.l^{-1}$$

$$[I_2]_{eq} = 0,3 - 0,18 = 0,12\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0,36)^2}{(0,02)(0,12)} = 54$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^{2-2} = 54$$

في وعاء حجمه 2L يحتوي على 0,08mol من $CH_3OH_{(g)}$، و 0,4 mol من $H_{2(g)}$، و 0,2mol من $CO_{(g)}$. حيث التفاعل وفق المعادلة:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$$

علمت أن قيمة $K_c = 7,3$ بيّن بالحساب إذا كان هذا التفاعل بحالة توازن أم لا، وإذا لم يكن بحالة توازن حدد التفاعل باتجاه (الطرد / العكسي)، مع التفسير.

الحل:

$$[CH_3OH] = \frac{0,08}{2} = 0,04\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2] = \frac{0,4}{2} = 0,2\ mol.l^{-1}$$

$$[CO] = \frac{0,2}{2} = 0,1\ mol.l^{-1}$$

$$Q = \frac{[CH_3OH]}{[H_2]^2[CO]} = \frac{0,04}{(0,1)(0,2)^2} = 10$$

بما أن $Q > K_c$ التفاعل ليس في حالة توازن لأن التفاعل هو التفاعل العكسي.

أ. هنا لن تجهل ...
أ. أهل أحرار ...

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 124 يجري التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:

$A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 3D_{(g)}$ عند درجة حرارة مناسبة

في وعاء مغلق حجمه 10L وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات المادة A يساوي 5mol، وعدد مولات المادة B يساوي 2mol، وعدد مولات المادة D يساوي 3mol، المطلوب حساب: 1) قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل. 2) التركيز الابتدائي لكل من المادتين A و B. 3) النسبة المئوية المتفاعلة في المادة B حتى بلوغ التوازن.

الحل

المطلب 1:

$C = \frac{n}{V}$

$[A] = \frac{5}{10} = 0.5\ mol.l^{-1}$ ، $[B] = \frac{2}{10} = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[D] = \frac{3}{10} = 0.3\ mol.l^{-1}$

$K_c = \frac{[D]^3}{[A][B]^2} = \frac{(0.3)^3}{(0.5)(0.2)^2}$

$\Rightarrow K_c = \frac{27}{20}$

المطلب 2:

$A + 2B \rightleftharpoons 3D$			
C_1	C_2	0	
$-x$	$-2x$	$+3x$	
$C_1 - x$	$C_2 - 2x$	$3x$	

$3x = 0.3 \Rightarrow x = 0.1\ mol.l^{-1}$

$C_1 - x = 0.5 \Rightarrow C_1 - 0.1 = 0.5$

$\Rightarrow C_1 = 0.6\ mol.l^{-1}$ (التركيز الابتدائي لـ A)

$C_2 - 2x = 0.2 \Rightarrow C_2 - 0.2 = 0.2$

$\Rightarrow C_2 = 0.4\ mol.l^{-1}$ (التركيز الابتدائي لـ B)

المطلب 3: كل $0.4\ mol.l^{-1}$ يتفكك منها $0.2\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ يتفكك منها Z

$\Rightarrow Z = \frac{100 \times 0.2}{0.4} = 50\ mol.l^{-1}$

النسبة المئوية: $Z = 50\%$

المسألة 125 يجري في وعاء مغلق التفاعل بالتوازن الممثل بالمعادلة الآتية:

$A_{(g)} + 2B_{(g)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} C_{(g)} + 2D_{(g)}$ عند درجة حرارة مناسبة، إذا كانت التراكيز الابتدائية:

$[D] = [C] = 0$ ، $[B] = 0.6\ mol.l^{-1}$ ، $[A] = 0.4\ mol.l^{-1}$

وعند بلوغ التوازن يصبح: $[D] = 0.4\ mol.l^{-1}$

المطلوب: 1) احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل.

2) ما قيمة K_p لهذا التفاعل؟

3) ما أثر زيادة كمية المادة B مقدرة على حالة التوازن؟

الحل

المطلب 1:

$A + 2B \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} C + 2D$

0.4	0.6	0	0
$-x$	$-2x$	$+x$	$+2x$
$0.4-x$	$0.6-2x$	x	$2x$

$2x = 0.4 \Rightarrow x = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[C] = x = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[D] = 2x = 0.4\ mol.l^{-1}$

$[A] = 0.4 - x = 0.4 - 0.2 = 0.2\ mol.l^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$[B] = 0.6 - 2x = 0.6 - 0.4 = 0.2\ mol/l^{-1}$

$K_c = \frac{[C][D]^2}{[A][B]^2} = \frac{(0.2)(0.4)^2}{(0.2)(0.2)^2} = 4$

الطلب ② : $K_p = K_c (R.T)^{\Delta n}$

$\Delta n = 0$

$\Rightarrow K_p = K_c (R.T)^0 \Rightarrow K_p = K_c = 4$

طريقة أنيقة: $K_p = K_c = 4$ لتساوي عدد المولات الغازية في الطرفين.

الطلب ③ : يتزاح التوازن بالاتجاه المباشر.

المسألة 26: وُضع 5 mol من NO_2 في وعاء سعته 10 l وسخن إلى درجة حرارة مناسبة، فتم التفاعل المتوازن وفق المعادلة الآتية:

$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons^{1}_{2} 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$

وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات NO_2 مساوياً 2 mol

الطلوب: ① احسب قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل الحاصل.

② احسب النسبة المئوية المتفككة من NO_2.

③ ما أثر نقصان الضغط الكلي لمقظم على حالة التوازن؟ علل إجابتك.

الطلب ① :

$[NO_2] = \frac{n}{V} = \frac{5}{10}$ التركيز البدائي

$\Rightarrow [NO_2] = 0.5\ mol/l^{-1}$

$[NO_2] = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2\ mol/l^{-1}$ نجد أن

$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons^{1}_{2} 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$

0.5	0	0
$-2x$	$2x$	x
$0.5-2x$	$2x$	x

$0.5 - 2x = 0.2 \Rightarrow 2x = 0.3$

$\Rightarrow x = 0.15\ mol/l^{-1}$

$K_c = \frac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2} = \frac{(0.3)^2(0.15)}{(0.2)^2}$

$= \frac{135}{4} \times 10^{-2}$

الطلب ② : كل $0.5\ mol/l^{-1}$ تتفكك منها $0.3\ mol/l^{-1}$

كل $100\ mol/l^{-1}$ تتفكك منها $y\ mol/l^{-1}$

$\Rightarrow y = \frac{100 \times 0.3}{0.5} = 60\ mol/l^{-1}$

النسبة المئوية: $y = 60\ \%$

الطلب ③ : يتزاح التوازن في الاتجاه المباشر أي نحو عدد المولات الغازية الأكبر (حسب لوشاتوليه)

المسألة 27: وُضع 4 mol من HI في وعاء محكم سعته 10 l وسخن الوعاء إلى درجة حرارة تكفي لتفكك 10% من HI وفق المعادلة:

$2HI_{(g)} \rightleftharpoons^{1}_{2} H_{2(g)} + I_{2(g)}$ فإذا علمت أن

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثابت الغازات R = 0.082 l.atm.mol^{-1}.k^{-1} : المطلوب

1) احسب قيمة كل من الثابتين K_c و K_p.

2) بين أثر زيادة الضغط الذي على حالة التوازن عند إجابتك ...

المطلوب (1) :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow C = 0.4\ mol.l^{-1}$$

	$2HI$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	I_2
	0.4		0		0
	$-2x$		x		x
	$0.4-2x$		x		x

10 $mol.l^{-1}$ تتفكك 100 $mol.l^{-1}$ كل

$2x$ $mol.l^{-1}$ تتفكك 0.4 $mol.l^{-1}$ كل

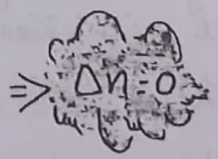
$$\Rightarrow x = 0.02\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$$

$$= \frac{x^2}{(0.4-2x)^2}$$

$$= \frac{(0.02)^2}{(0.4-0.04)^2} = \frac{1}{324}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$



$$\Rightarrow \Delta n = 0$$

$$\Rightarrow K_p = K_c$$

المطلوب (2): استنتج عدد مولات الغازية متساوٍ في كلا

حالة (2) يمزج 3mol من SO_2 مع 3mol من NO_2 في وعاء سعته 5l، وعند تزويد الجملة بدرجة حرارة مناسبة، يحدث التفاعل التوازن الممثل بالمعادلة:

$$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} SO_{3(g)} + NO_{(g)}$$

إذا علمت أن قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل المطلوب: $K_c = 0.25$،

1) ما قيمة ثابت التوازن K_p لهذا التفاعل؟

2) احسب تركيز كل من الغازات المتفاعلة والناتجة عند بلوغ التوازن

3) ما أثر زيادة الضغط الذي تقوم على حالة التوازن؟

علل إجابتك ...

المطلوب (1):

$$K_p = K_c (R.T)^{\Delta n}$$

$$\Rightarrow K_p = K_c (R.T)^{2-2} = K_c = 0.25$$

المطلوب (2):

$$C = \frac{n}{V}$$

البداية $[NO_2] = \frac{3}{5} = 0.6\ mol.l^{-1}$

$$[SO_2] = \frac{3}{5} = 0.6\ mol.l^{-1}$$

	SO_2	+	NO_2	$\underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}}$	SO_3	+	NO
	0.6		0.6		0		0
	$-x$		$-x$		x		x
	$0.6-x$		$0.6-x$		x		x

$$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]} \Rightarrow 0.25 = \frac{x^2}{(0.6-x)^2}$$

نأخذ الجذر التربيعي:

$$0.5 = \frac{x}{0.6-x} \Rightarrow x = 0.3 - 0.5x$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تراكيز التوازن:

$[A]_{eq} = [B]_{eq} = 0,2 - 0,1 = 0,1\ mol.l^{-1}$

$[C]_{eq} = 2x = 2(0,1) = 0,2\ mol.l^{-1}$

$x = \frac{0,3}{1,5} = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[SO_3] = [NO] = 0,2\ mol.l^{-1}$

$[SO_2] = [NO_2] = 0,6 - 0,2 = 0,4\ mol.l^{-1}$

الطلب (3) & يؤثر.

لأن عدد المولات الغازية متساوٍ من الطرفين

المسألة (29): مزج 8 mol من مادة A مع 2 mol من مادة B في وعاء سعته 10L فحدث التفاعل

التوازن وفق المعادلة: $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$

فإذا علمت أن قيمة ثابت سرعة التفاعل المباشر $K_1 = 8,8 \times 10^{-2}$، وقيمة ثابت سرعة التفاعل العكسي $K_2 = 2,2 \times 10^{-2}$ المطلوب حساب:

1) قيمة K_c ثم قيمة K_p.

2) تراكيز كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند بلوغ التوازن

الحل: الطلب (1):

$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{8,8}{2,2} = 4$

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^{2-2} = K_c = 4$

الطلب (2):

$[A]_o = [B]_o = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.l^{-1}$

	A	+	B	$\rightleftharpoons$	$2C$
ابتدائي	0,2		0,2		0
تفاعل	$-x$		$-x$		$2x$
توازن	$0,2-x$		$0,2-x$		$2x$

$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(2x)^2}{(0,2-x)^2}$

$\Rightarrow 4 = \frac{(2x)^2}{(0,2-x)^2}$

$2 = \frac{2x}{0,2-x} \Rightarrow x = 0,1\ mol.l^{-1}$: الطرفين: جذر

المسألة (30): مزج 4 mol من غاز SO_2 مع 4 mol من غاز NO_2 في وعاء حجمه 8 L وسخن المزيج إلى درجة حرارة مناسبة فحدث التفاعل التوازن الآتي: $SO_2 + NO_2 \rightleftharpoons SO_3 + NO$

فإذا علمت أن قيمة ثابت التوازن $K_c = \frac{1}{9}$

المطلوب: 1) احسب التركيز الابتدائي لكل من غاز NO_2 وغاز SO_2.

2) احسب قيمة تركيز NO_2 عند بلوغ التوازن.

3) ما قيمة K_p للتفاعل السابق؟ علل إجابتك.

الحل:

الطلب (1): $[SO_2]_o = \frac{n}{V} = \frac{4}{8} = 0,5\ mol.l^{-1}$

$[NO_2]_o = \frac{n}{V} = \frac{4}{8} = 0,5\ mol.l^{-1}$

الطلب (2):

	$SO_{2(g)}$	+	$NO_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$SO_{3(g)}$	+	$NO_{(g)}$
ابتدائي	0,5		0,5		0		0
تفاعل	$-x$		$-x$		x		x
توازن	$0,5-x$		$0,5-x$		x		x

$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$$

(1) أساس مرافق (2) حمض أقوى (1) حمض أضعف (2) أساس مرافق

الحل (2):

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{5\times10^{-10} \times 0.2}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-9}\ mol.l^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$= -\log(10^{-5}) = 5$$

الحل (3):

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$= \frac{10^{-5}}{2\times10^{-1}} = 5\times10^{-5}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{x^2}{(0.5-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x}{0.5-x} \Rightarrow 3x = 0.5 - x$$

$$4x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{8}\ mol.l^{-1}$$

$$[NO_2]_{eq} = \frac{1}{2} - \frac{1}{8} = \frac{3}{8}\ mol.l^{-1}$$

الحل (3):

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Rightarrow K_p = K_c = \frac{1}{9}$$

المسألة [31]: محلول مائي لحمض HCN تركيزه الابتدائي $C_a = 0.2\ mol.l^{-1}$ نعلم أن $K_a = 5\times10^{-10}$ ثابت تأين هذا الحمض، المطلوب:

1) اكتب معادلة التأين لحمض HCN في الماء، وحدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

2) احسب تراكيز $[H_3O^+]$، $[OH^-]$ في المحلول، ثم احسب pH المحلول.

3) احسب قيمة درجة التأين لهذا الحمض.

الحل (1): ...

المسألة [32]: محلول مائي لحمض الخل (CH_3COOH) فإذا علمت أن له pH = 4، وأن قيمة ثابت التأين لهذا الحمض ($K_a = 2\times10^{-5}$)، المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين حمض الخل، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد لوري.

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

3) احسب pOH المحلول.

4) احسب قيمة درجة التأين لهذا الحمض.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

عين تعطى pH ودرجة التأين ويطلب C_a !؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$[CN^-] = [H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

3) احسب درجة تأين هذا الحمض.

4) احسب pOH المحلول

5) احسب كتلة $[CN^-]$

الحل: (1) الطلب

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$$

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

(2) الطلب

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

نربع:

$$C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a} = \frac{(10^{-5})^2}{5\times10^{-10}}$$

$$\Rightarrow C_a = 0,2\ mol.l^{-1}$$

(3) الطلب

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-5}}{0,2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 5\times10^{-5}$$

(4) الطلب

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - pH$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log(10^{-5})$$

$$\Rightarrow pH = 5$$

نعوض:

$$pOH = 14 - 5 = 9$$

التمرين (33): محلول مائي لحمض كهربائي الهيدروجين HCN تركيزه $C_a = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن قيمة $[H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$ ثابت تأين الحمض $K_a = 5\times10^{-10}$ المطلوب:

1) اكتب معادلة التأين لهذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

2) احسب التركيز الابتدائي لمحلول هذا الحمض.

الحل: (1) الطلب

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

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

(2) الطلب

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

نربع:

$$C_a = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a} = \frac{(10^{-4})^2}{2\times10^{-5}}$$

$$\Rightarrow C_a = 5\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

(3) الطلب

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 4 = 10$$

(4) الطلب

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-4}}{5\times10^{-4}}$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,2$$

التمرين (34): محلول مائي لحمض كهربائي تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$ له $pH = 3$ المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض / أساس) حسب برونشتد - لوري.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إذا احسب ثابت تأين هذا الحمض.

إذا احسب درجة تأين هذا الحمض.

إذا بين حسابياً مقدار التغير الذي يطرأ على $[H_3O^+]$ في المحلول السابق لكي تزداد قيمة pH له بمقدار (2).

الطلب ①:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

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

أو: حمض / أساس

CH_3COOH / CH_3COO^-

H_3O^+ / H_2O

الطلب ②:

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow K_a = 2\times10^{-5}$$

الطلب ③:

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-3}}{0.05} = 2\times10^{-2}$$

الطلب ④:

$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]' = \frac{[H_3O^+]}{100}$$

أي نقصت بمقدار 100 مرة ..

التمرين 05 محلول مائي لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائي $0.5\ mol.l^{-1}$، ودرجة تأين هذا الحمض 2%، المطلوب:

إذا اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد ثنائيتي حمض/أساس المترافقة (حمض/أساس) حسب برونشتد-لوري.

إذا احسب قيمة pH هذا المحلول.

إذا احسب قيمة ثابت تأين هذا الحمض.

إذا احسب كتلة الماء المقطر الواجب إضافتها إلى 80 mL من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$.

الطلب ①:

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

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

الطلب ②:

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\frac{2}{100} = \frac{[H_3O^+]}{0.5} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}\ mol.l^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-2})$$

$$\Rightarrow pH = 2$$

الطلب ③:

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \frac{10^{-4}}{0.5}$$

$$\Rightarrow K_a = 2\times10^{-4}$$

الطلب ④:

$$n \text{ قبل التمديد} = n' \text{ بعد التمديد}$$

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

$$0.5\times80\times10^{-3} = 0.2\times V'$$

$$\Rightarrow V' = 0.2\ l = 200\ ml$$

$$V_{\text{ماء مقطر}} = 200 - 80 = 120\ ml$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ المسألة 35: لديك محلول مائي للنشادر تركيزه $C_b = 0.05\ mol/l$، فإذا علمت أن ثابت تأين النشادر $K_b = 2\times10^{-5}$، والمطلوب: [1] اكتب معادلة تأين الأرهاس ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أرهاس) حسب برونشتد - لوري.

[2] احسب pH المحلول من الأرهاس السابق.

[3] احسب درجة التأين لهذا المحلول.

الحل:

الطلب (1): $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

أرهاس (1) — حمض (2) — حمض مرافق (1) — أرهاس مرافق (2)

الطلب (2):

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

$= \sqrt{0.05 \times 2\times10^{-5}} = 10^{-3}\ mol/l$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-3}) = 3$

$pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$

الطلب (3):

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{0.05} = 0.02$

♦ المسألة 37: أذيب 4,0 g من هيدروكسيد الصوديوم في حجم من الماء المقطر ثم أكمل حجم المحلول إلى لتر واحد تماماً.

والمطلوب إذا تفكك هيدروكسيد الصوديوم تفككاً تاماً بنسبة 100% في الماء:

[1] حساب pH المحلول.

[2] حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى 50 mL من المحلول السابق ليصبح pH المحلول الجديد = 11.

(Na:23 , O:16 , H:1)

الحل:

الطلب (1): $C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{4}{40\times1}$

$= 0.1\ mol/l$

الطلب (1): $M(NaOH) = 23+16+1 = 40\ g.mol^{-1}$

بما أن NaOH أرهاس قوي أحادي الوظيفة ⇐ أرهاس قوي

$[OH^-] = C_a = 10^{-1}\ mol/l$

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

$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-13}) = 13$

الطلب (2):

$pOH = 14 - pH$

$= 14 - 11 = 3$

$C_b = [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3}\ mol/l$

قبل التمديد n = بعد التمديد n

$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

$10^{-1} \times 50 = 10^{-3} \times V_2$

$\Rightarrow V_2 = 5000\ mL$

حجم الماء المقطر:

$V_{ماء\ مقطر} = V_2 - V_1 = 5000 - 50 = 4950\ mL$

$= 4950\times10^{-3}\ L$

♦ انتبه ...

- إذا كان الحمض قوي فإن: $[H_3O^+] = C_a \times$ عدد الوظائف
  - التفاعل تام واحد. (تام التأين)
  - الحموض القوية: (H_2SO_4 , HCl , HNO_3)
  - الحموض الضعيفة: (CH_3COOH, $HCOOH$, HCN)
- إذا كان الأرهاس قوي فإن: $[OH^-] = [$الأرهاس القوي$]$
  - الأرهاس القوية: (KOH , $NaOH$)
  - الأرهاس الضعيفة: ($NH_3 + H_2O$) NH_4OH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦♦ التحاليل الحائية للأملاح ... ♥

المسألة 1: محلول مائي لملح سيانيد الصوديوم $NaCN$ تركيزه $0.05\,mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن حمقية ثابت تأين حمض سيانيد الهيدروجين $K_a = 5\times10^{-10}$، المطلوب:

1) اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

2) احسب حمقية ثابت حلمهة هذا الملح.

3) احسب حمقية pH هذا المحلول، ماذا تستنتج؟

4) احسب النسبة المئوية التحلمهة.

5) يضاف إلى محلول الملح السابق قطرات من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0.1\,mol.l^{-1}$. احسب النسبة المئوية المتحلمهة من ملح سيانيد الصوديوم في هذه الحالة.

---

1) الطلب: $NaCN \rightarrow Na^+ + CN^-$ (إماهة)

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

2) الطلب:

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}}$

$\Rightarrow K_h = 2\times10^{-5}$

3) الطلب:

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

0.05		0	0
$-x$		x	x
$0.05-x$		x	x

$K_h = \frac{[OH^-][HCN]}{[CN^-]}$

$2\times10^{-5} = \frac{x^2}{0.05-x}$

نقبل x لقيمتها: $x = 10^{-3}\,mol.l^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-] = x = 10^{-3}\,mol.l^{-1}$

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

$pH = -\log[H_3O^+]$

$= -\log(10^{-11})$

$\Rightarrow pH = 11$

- نستنتج أن: المزيج أساسي (قلوي) أي $pH > 7$

4) الطلب:

$10^{-3}\,mol.l^{-1}$ يتحلل من $0.05\,mol.l^{-1}$

y يتحلل من $100\,mol.l^{-1}$

$\Rightarrow y = \frac{100\times10^{-3}}{0.05} = 2\,mol.l^{-1}$

النسبة المئوية: $y = 2\%$

5) الطلب:

$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$

* نلاحظ أن: OH^- أيون مشترك.

$\Rightarrow [OH^-] = [KOH] = 0.1\,mol.l^{-1}$

← نضيف لـ x.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

تركيز البداية	0.2	0	0
تركيز التوازن	$0.2-x$	x	x

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{x^2}{0.2-x}$$

↓ (نهمل x لصغرها)

$$\Rightarrow K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0.2} = 5\times10^{-10}$$

$$K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$$ الطلب ③:

$$\Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$$

مسألة [13]: محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $1.8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن ثابت تأين الشاردة في محلوله المائي 1.8×10^{-5}

الطلوب: ① اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

② احسب ثابت حلمهة هذا الملح.

③ احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح.

④ احسب قيمة pH المحلول الناتج عن حلمهة.

⑤ نضيف إلى محلول الملح السابق قطرات من محلول HNO_3 تركيزه $0.01\ mol.l^{-1}$.

- احسب النسبة المئوية للحلمهة من ملح نترات الأمونيوم في هذه الحالة.

الطلب ① (إضافة): (محلول حلمهة)

$$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

$$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$$

	0.05	0	0
	$-x$	x	x
	$0.05-x$	x	$x+0.1$

$$2\times10^{-5} = \frac{x(x+0.1)}{0.05-x}$$

↓ (نهمل x لصغرها في البسط والمقام)

$$\Rightarrow x = 10^{-5}\ mol$$

كل $0.05\ mol.l^{-1}$ تتحلله مرة $10^{-5}\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ تتحلله مرة τ

$$\tau = \frac{100\times10^{-5}}{0.05} = 0.02\ mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية للحلمهة:

$$\tau = 0.02\ \%$$

مسألة [12]: ليك محلول مائي لملح خلات البوتاسيوم تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن له $pH=9$

والطلوب: ① اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

② احسب ثابت حلمهة هذا الملح.

③ احسب ثابت تأين الحمض الناتج.

الطلب ① (إضافة): (محلول حلمهة)

$$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$ الطلب ②:

$$[H_3O^+] = 10^{-9}\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$: ② الطلب

$\Rightarrow K_h = \frac{1}{18}\times10^{-8}$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$: ③ الطلب

1.8×10^{-3}		0	0
$1.8\times10^{-3}-x$		x	x

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{x^2}{1.8\times10^{-3}-x}$

← نهمل x لصغرها.

$\Rightarrow \frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{x^2}{1.8\times10^{-3}}$

$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{18}\times10^{-8}\times18\times10^{-4}$

$\Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6}\ mol.l^{-1}$

$[H_3O^+] = x = 10^{-6}\ mol.l^{-1}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-6})$

$\Rightarrow pH = 6$

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$: ④ الطلب

$[H_3O^+] = 1\times Ca = 0.01\ mol.l^{-1}$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

1.8×10^{-3}		0	0.01
$1.8\times10^{-3}-x$		x	$x+0.01$

$K_h = \frac{x(0.01+x)}{(1.8\times10^{-3}-x)}$ ← نهمل x لصغرها

$\frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{x(0.01+x)}{1.8\times10^{-3}}$

$\frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{0.01x}{1.8\times10^{-3}}$

$\Rightarrow x = 10^{-10}\ mol.l^{-1}$

$10^{-10}\ mol.l^{-1}$ تتأكسد من $1.8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$ من NH_4^+

y تتأكسد من $100\ mol.l^{-1}$ من NH_4^+

$\Rightarrow y = \frac{100\times10^{-10}}{1.8\times10^{-3}} = \frac{1}{18}\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$

النسبة المئوية المتأكسدة: $\frac{1}{18}\times10^{-4}$ %

♦ الأملاح الراسبة:

- ملح كلوريد الفضة:

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

x		0	0
0		x	x

- ملح كلوريد الرصاص:

$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$

- كبريتات الباريوم:

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

- كبريتات الفضة:

$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{2-}$

♦ مثال: نضيف مادة تحوي أحد أيونات ملح مستعير تركيزها فتصبح التركيز الجديد لهذا الأيون (تركيز قديم + مضاف)

- ثم نحسب Q ونقارنها مع K_{sp} ونميز ثلاث حالات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إذا $Q > K_{sp}$ ⇐ يتشكل من الملح يترسب

(المحلول فوق مشبع)

إذا $Q = K_{sp}$ ⇐ يوجد راسب (المحلول مشبع).

إذا $Q < K_{sp}$ ⇐ الملح لا يترسب (المحلول غير مشبع)

المسألة 14: محلول مائي مشبع لكبريتات الباريوم $BaSO_4$ تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$

المطلوب: إ1 احسب قيمة جداء انحلال K_{sp} لهذا الملح.

إ2 نضيف إلى المحلول السابق ملح كلورور الباريوم حيث يصبح تركيزه في المحلول $2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$ بين حسابياً إن كان ملح كبريتات الباريوم يترسب أم لا.

الحل

المطلب 1:

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

10^{-5}	0	0
0	10^{-5}	10^{-5}

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$ (محلول مشبع)

$$= 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$$

$$\Rightarrow K_{sp} = 10^{-10}$$

المطلب 2:

$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$$

$2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$ $\quad 2\times10^{-5}$

$$[Ba^{2+}]' = 10^{-5} + 2\times10^{-5} = 3\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

أو كذلك: $Q = [Ba^{2+}]'.[SO_4^{2-}]$

$$= 3\times10^{-5} \times 10^{-5} = 3\times10^{-10}$$

$Q > K_{sp}$ ⇐ نعم، يترسب ملح كبريتات الباريوم.

المسألة 15: لديك محلول مائي مشبع لكلورور الفضة $AgCl$ فإذا علمت أن جداء انحلاله $K_{sp} = 6.25\times10^{-10}$، المطلوب:

إ1 احسب تركيز أيونات الفضة في المحلول المشبع.

إ2 نضيف إلى المحلول السابق ملح نترات الفضة حيث يصبح تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$. بين بالحساب هل يترسب ملح كلورور الفضة أم لا.

الحل

المطلب 1:

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

x	0	0
0	x	x

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

$$6.25\times10^{-10} = x.x$$

$$\Rightarrow x^2 = 625\times10^{-2}\times10^{-10}$$

$$\Rightarrow x = 25\times10^{-6}\ mol.l^{-1}$$

المطلب 2:

$$AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ $\quad 10^{-5}$ $\quad 10^{-5}$

$$[Ag^+]' = 2.5\times10^{-5} + 10^{-5} = 3.5\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = [Ag^+]'.[Cl^-]$$

$$= 3.5\times10^{-5} \times 10^{-5} \times 2.5$$

$$= 8.75\times10^{-10}$$

$Q > K_{sp}$ ⇐ نعم، يترسب ملح كلورور الفضة ...

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 16: نظيف 500 mL من محلول كلوريد الباريوم ذي التركيز $2\times10^{-4}\ mol/L$ إلى 500mL من محلول كبريتات البوتاسيوم ذي التركيز $4\times10^{-4}\ mol/L$ فإذا علمت أن الثابت K_{sp} لذوبانية ملح كبريتات الباريوم يساوي 10^{-8}، بين بالحساب هل يترسب ملح كبريتات الباريوم أم لا؟

الحل:

الطلب (1):

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

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

$$C = \frac{C\cdot V}{V'} \Rightarrow [Ba^{2+}] = \frac{2\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [Ba^{2+}] = 1\times10^{-4}\ mol/l$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{C\cdot V}{V'} = \frac{4\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [SO_4^{2-}] = 2\times10^{-4}\ mol/l$$

$$Q = 2\times10^{-8} \Rightarrow Q > K_{sp}$$

$\Leftarrow$ نعم، يترسب (يتشكل من الملح).

انتبه هام جداً - متوقع - قد تأتي نفس فكرة المسألة السابقة ولكن المعطيات مختلفين...

- ذوبانية ملح = مقدار (تعني تركيز الأيون الناتج عن الذوبان)

أي: $n = C\cdot V$

المعايرة ...

(I) معايرة محلول حمضي بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة (الأيونية):

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

- pH نقطة التكافؤ تساوي 7 (الملح الناتج معتدل)
- المشعر المناسب: أزرق بروم الثيمول علل؟ لأن نقطة نهاية المعايرة تقع في مجال pH لزرقة المشعر [6 - 7.6]
- قانون المعايرة:

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b$$

C_1 C_2

علاقات أساسية

التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$

$C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$ (التركيز المولي)

قانون آخر

$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$ ← الكتلة المولية

$m = C\cdot V\cdot M$ ← الكتلة المولية

التركيز المولي

ملاحظة: عدد الوظائف دائماً يساوي (1) ما عدا (2) = Na_2CO_3، Na_2SO_4، H_2SO_4

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ مسألة امتحانية إ1: نعاير 10 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز $0.1\ mol.l^{-1}$ بمحلول حمض كلور الماء.

الحجم اللازم منه حتى تمام المعايرة $40\ mL$.

المطلوب: إ1 اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

إ2 احسب تركيز محلول حمض كلور الماء المستعمل

إ3 احسب تركيز محلول ملح كلورور الصوديوم الناتج عن المعايرة معبراً بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$.

(O:16, H:1, Na:23, Cl:35.5)

♦ الحل:

المطلوب 1: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

المطلوب 2: (عند نقطة نهاية المعايرة)

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$

$$1 \times C_a \times 10 \times 10^{-3} = 1 \times 0.1 \times 40 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C_a = 0.4\ mol.l^{-1}$$

المطلوب 3:

$$n_{NaOH} = n_{NaCl}$$

$$C \cdot V = C' \cdot V'$$

$$0.1 \times 40 \times 10^{-3} = C' \times 50 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C = 0.08\ mol.l^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \cdot M_{NaCl}$$

$$M_{NaCl} = 58.5\ g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow C_{g.l^{-1}} = 0.08 \times 58.5 = 4.68\ g.l^{-1}$$

♦ تطبيق: احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير $0.5\ L$ من محلوله السابق.

الحل:

$$m = C.V.M$$

$$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow m = 0.1 \times 0.5 \times 40 = 2g$$

♦ مسألة امتحانية إ2:

عينة غير نقية من هيدروكسيد الصوديوم المطلب كتلتها $2g$ تذاب في الماء المقطر، ويكمل الحجم بالمحلول إلى $100\ mL$، ثم نعاير المحلول الناتج بمحلول حمض كلور الماء التركيز (بوجود كحول تام إثين) تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$، فيلزم منه $40\ mL$ لإتمام المعايرة. المطلوب:

إ1 اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

إ2 احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل معبراً بـ $mol.l^{-1}$.

إ3 احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم النقي في العينة.

إ4 احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة.

علماً أن:

(S:32, H:1, O:16, Na:23)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

online

الحل: (قبل التمديد) $n = n'$ (بعد التمديد)

$C.V = C'.V'$

$0,4\,V = 0,1\,(V+120)$

$0,4\,V = 0,1\,V + 12$

$0,3\,V = 12 \Rightarrow V = 40\,ml$

ملاحظة: بالطلب الأول نأخذ طلب: كتابة معادلة التفاعل الحاصل:

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

المسألة 3: لتعديل 50ml من محلول حمض الكبريت الكلوي تركيزه $0,5\,mol.l^{-1}$ تعديلاً تاماً 30ml من محلول الهيدروكسيد الكلوي و 20ml من محلول البوتاس الكلوي تركيزه $0,25\,mol.l^{-1}$ المطلوب:

1) اكتب معادلتي تفاعل التعديل الحاصلين.

2) احسب تركيز حمض الكبريت المستهلك وقدره بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$

3) احسبت حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى 30ml من محلول حمض الكبريت السابق ليصبح تركيزه $0,01\,mol.l^{-1}$.

الحل

الطلب 1:

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

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

الطلب 2:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n'_{OH^-}$

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

الطلب 1:

الطلب 2:

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

عدد الوظائف $\times C_a \cdot V_a =$ عدد الوظائف $\times C_b \times V_b$

$2 \times 0,5 \times 40 \times 10^{-3} = C'_b \times 100 \times 10^{-3}$

$\Rightarrow C'_b = 0,4\,mol.l^{-1}$

الطلب 3:

$M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40\,g.mol^{-1}$

$m' = C'.V.M$

$m' = 0,4 \times 100 \times 10^{-3} \times 40$

$m' = 1,6\,g$ الكتلة النقية

الطلب 4:

كتلة الشوائب $= 2 - 1,6$

$= 0,4\,g$

(حساب نسبة الشوائب):

كل 2g من هيدروكسيد الهيدروجين كوي 0,4g

كل 100g من هيدروكسيد الهيدروجين كوي xg

$x = \frac{100 \times 0,4}{2} = 20\,g$

النسبة المئوية للشوائب 20%

طلب إضافي: يضاف 120ml من الماء المقطر إلى Vml من محلول هيدروكسيد الهيدروجين السابق فيصبح تركيزه $0,1\,mol.l^{-1}$. احسب حجم V.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$C_a \times V_a \times 2 = C_{b_1} V_{b_1} \times 1 + C_{b_2} V_{b_2} \times 1$

$C_1 \times 50 \times 2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 + \frac{1}{4} \times 20 \times 1$

$C_1 = \frac{15+5}{100} = \frac{20}{100} = 0,2\ mol.l^{-1}$

$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$

$= 0,2 \times 98 = 19,6\ g.l^{-1}$

الطلب ③ عند التمديد:

$CV = C'V'$

$0,2 \times 30 = 0,01 \times V' \Rightarrow V' = \frac{0,2 \times 30}{0,01}$

$= 600\ mL$

$V' = V + V_{ماء} \Rightarrow V_{ماء} = V' - V$

$= 600 - 30$

$= 570\ ml$

3 معايرة حمض كبريتي بأساس قوي

- تفاعل المعايرة: $H_3O^+ + OH^- \longrightarrow$ أمواه الحمض
- pH نقطة التكافؤ أكبر من 7 لأن الملح الناتج أساس.
- المشعر المناسب: الفينول فتالئين حمض pH
- لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال المشعر [8,2 - 10].
- قانون المعايرة: $n_{H_3O^+}$ الحمض $= n_{OH^-}$

$C_a \cdot V_a = C_b V_b$

الحمض الأساس

المسألة 4: يُذاب في الماء النقي كمية من هيدروكسيد الصوديوم الصلب ثم يُكمل حجم المحلول إلى 0,5 L فنحصل على المحلول الناتج.

1) احسب التركيز المولي للمحلول الناتج من هيدروكسيد الصوديوم.

2) احسب قيمة pOH لمحلول الناتج.

3) نعاير 100 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق بمحلول $5 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$ من حمض HCl فنلزم منه V L تمام المعايرة:

a) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

b) احسب V حجم HCl المستهلك.

c) احسب كتلة الملح الناتج عن تفاعل المعايرة.

(Na:23 ، O:16 ، C:12 ، H:1)

الحل

الطلب ①

$m = CVM$ ($NaOH$)

$M_{(NaOH)} = 40\ g.mol$

$2 = C \times 0,5 \times 40$

$\Rightarrow C = 0,1\ mol.l^{-1}$

الطلب ②

$[OH^-] = 10^{-1}\ mol.l^{-1}$

$pOH = -\log [OH^-]$

$= -\log (10^{-1}) \Rightarrow pOH = 1$

الطلب ③

a) $CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$

اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

Scanned by CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Online الكيمياء الأستاذ

a) اكتب المعادلة الكيميائية الحاصلة عن التفاعل الحاصل.

b) احسب V بـ cm³ محلول HCl من البرنية اللازم لإتمام المعايرة.

c) احسب pOH محلول HCl من البرنية المستعمل

---

b)

$$n_{(CH_3COOH)} = n_{(OH^-)}$$

$$C_a V_a = C_b V_b$$

$$5\times10^{-2} V_a = 0.1\times100\times10^{-3}$$

$$V_a = \frac{10}{5\times10^{-2}} \Rightarrow V_a = 0,2\,L$$

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

1 mol — 82 g

0,1 x 0,1 mol — m g

$$m = \frac{82\times0,01}{1}$$

$$m = 0,82\,g$$

طلب إضافي

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم لتحضير 0,8 L من محلوله السابق

الحل:

$$m = C\cdot V\cdot M$$

$$M_{NaOH} = 23+1+16 = 40\ g.mol^{-1}$$

$$m = 0,1\times0,8\times40$$

$$\Rightarrow m = 3,2\,g$$

---

a)

$$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

b)

$$n_{H_3O^+} = n_{Na_2CO_3}$$

$$2C_a V_a = 2C\cdot V$$

$$0,05\times V_a = 0,6\times50\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow V_a = 0,6\,l$$

c)

$$[H_3O^+] = 2Ca$$

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

$$pH = 1$$

$$pH + pOH = 14$$

$$1 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 13$$

---

4 معايرة حمض قوي بأساس قوي:

المسألة 5 لمعايرة حجم V من محلول حمض الكبريت تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$ محلول مائي كربونات الصوديوم المائية، فيلزم $50\ ml$ عند تمام المعايرة

تركيزه $0,6\ mol.l^{-1}$

أ. فارس جعل الله أعمل أنور

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5| معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية.

$$\underset{\text{الأساس الضعيف}}{NH_4OH} + H_3O^+ \longrightarrow$$

- pH أصغر من 7 وسنرى 18
لأن طبيعة المحلول الناتج حمضية.
- المشعر المناسب أحمر الميتيل وسنرى 18
لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH هذا المشعر وهو (4,2 ← 6,2).
- قانون المعايرة

$$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس الضعيف}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = C_b \times V_b$$

C_1

المسألة 6| نعاير 50 mL من محلول هيدروكسيد الأمونيوم بمحلول حمض الآزوت تركيزه $0,1\ mol.l^{-1}$ فيلزم منه 25 mL لإتمام المعايرة، والمطلوب:

1| اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

2| احسب تركيز محلول هيدروكسيد الأمونيوم المستعمل.

الحل:

الطلب (1):

$$NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

الطلب (2):

$$n_{[H_3O^+]} = n_{NH_4OH}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = C_b \times V_b$$

$$1 \times 0,1 \times 25 = C_2 \times 50$$

$$\Rightarrow C_2 = 0,05\ mol.l^{-1}$$

7| معايرة أساس قوي بحمض قوي:

المسألة 7| تذاب عينة غير نقية كتلتها $m = 3.30\ g$ من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء ويكمل الحجم إلى $800\ mL$، فإذا علمت أنه يلزم لتعديل $25\ mL$ منه $30\ mL$ من محلول حمض الكلور في الماء تركيزه $0.1\ mol.l^{-1}$ و $20\ mL$ من محلول حمض البيركلوريك تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$، والمطلوب:

1| احسب تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

2| احسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم النقية في هذه العينة.

3| احسب النسبة المئوية للشوائب في هذه العينة.

(K: 39، O: 16، Cl: 35.5، H: 1، S: 32)

الحل:

الطلب (1):

$$[H_3O^+] = 2 \times C_a$$

$$= 2(0.05) = 0.1\ mol.l^{-1}$$

$$n_{OH^-} = n_1[H_3O^+] + n_2[H_3O^+]$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b = C_{a_1} \times V_{a_1} \times \text{عدد الوظائف} + \text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_{a_2}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$1 \times 25 \times C_b = 0.1 \times (30) \times 1 + 2 \times (0.1)(20)$

$\Rightarrow C_b = 0.2\ mol.l^{-1}$

الطلب ②:

$m = C.V.M$

$= 0.2 \times 0.2 \times 56 = 2.24\ g$

الطلب ③: حسب كتلة الشوائب ثم النسبة المئوية:

سؤائب 1.06g ← خوض 3.30g

كل 100 ← خوض x g

$\Rightarrow x = \frac{100 \times 1.06}{3.30} = 32.12\ \%$

كتلة الشوائب $= 3.30 - 2.24 = 1.06\ g$

♦ مسألة غازات دورة 2020

- تفاعل 5.1g من غاز النشادر NH_3 مع 3.65g من غاز كلور الهيدروجين HCl في وعاء حجمه 3L عند درجة $27^\circ C$. المطلوب: ① اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل إذا بيّن حسابياً ما هو الغاز المتبقي بعد نهاية التفاعل ② احسب الضغط عند نهاية التفاعل بافتراض أن المادة الصلبة الناتجة عن التفاعل السابق علماً أن:

$R = 0.082\ L.atm.mol^{-1}.K^{-1}$

الطلب ①: $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

الطلب ②:

$n_{(NH_3)} = \frac{m}{M}$

$M_{(NH_3)} = 17\ g.mol^{-1}$

$n_{(NH_3)} = \frac{5.1}{17} = 0.3\ mol$

$n_{HCl} = \frac{3.65}{36.5} = 0.1\ mol$

- عدد مولات غاز النشادر أكبر من عدد مولات غاز HCl

$\Leftarrow$ الغاز المتبقي هو غاز NH_3

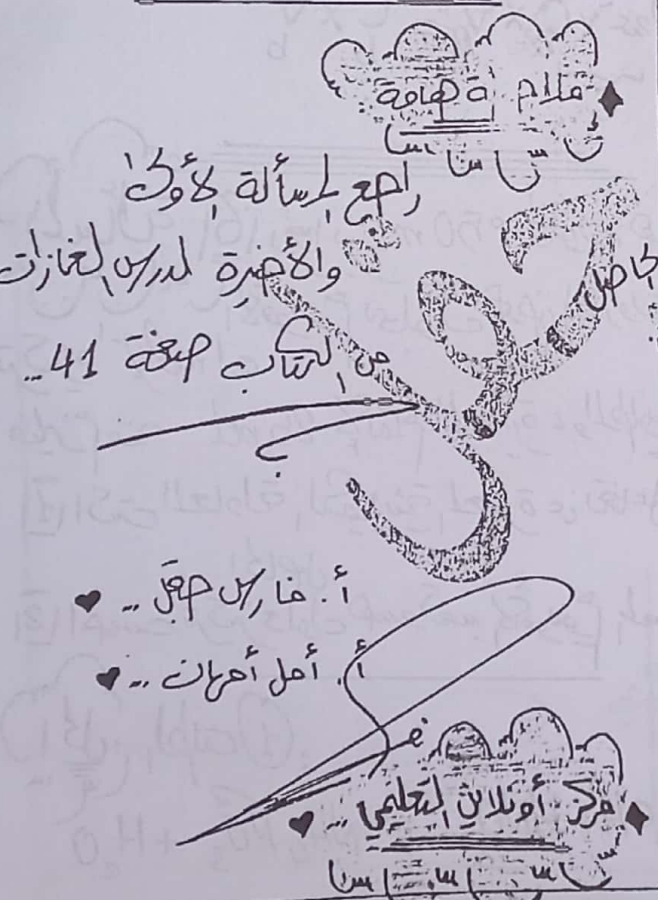
الطلب ③:

$P = \frac{n}{V} R.T$

$n_{(NH_3)} = 0.3 - 0.1 = 0.2\ mol$

$P = \frac{0.2}{3} \times 0.082 \times 300$

$\Rightarrow P = 1.64\ atm$



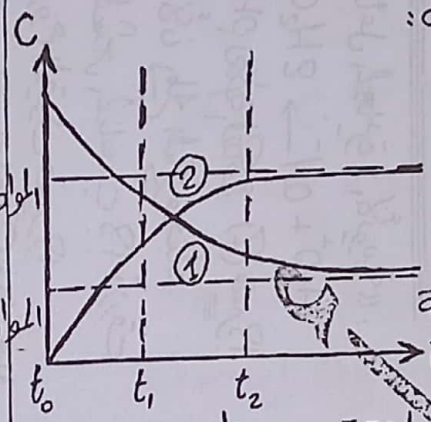
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحلول المائية:

1) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل الحاصل.
2) ماذا تمثل النقطة E.
3) حدد طبيعة الوسط عند كل من النقاط (E, B, A).

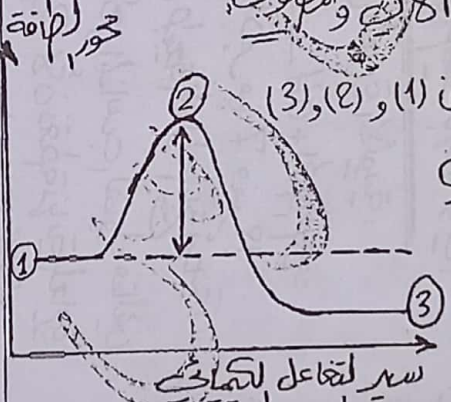
الحل:
1) $H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$
2) النقطة E هي نقطة تكافؤ المعايرة
3) عند A الوسط أساسي $pH > 7$
عند E الوسط معتدل $pH = 7$
عند B الوسط حمضي $pH < 7$



1) لدينا الخط البياني الآتي:
ماذا تمثل الخط (1)
وماذا تمثل الخط (2)

الحل:
الخط (1): تمثل تناقص تراكيز المتفاعلة بمرور الزمن.
الخط (2): تمثل تزايد تراكيز الناتجة بمرور الزمن.

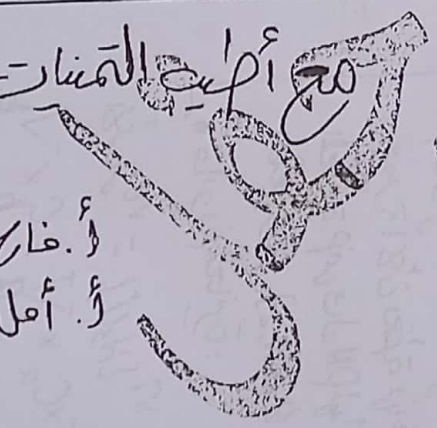
2) لدينا الخط البياني الآتي والمطلوب



a) ماذا تمثل طاقات كل من (1) و (2)، (3)
b) ماذا تمثل الفرق بين طاقة (1) وطاقة (2)
c) ماذا تمثل الفرق بين طاقة (1) وطاقة (3).
d) هل هذا التفاعل ناشر أم ماص للحرارة.

الحل:
a) طاقة (1): هي طاقة المواد المتفاعلة.
طاقة (2): هي طاقة المعقد النشط.
طاقة (3): هي طاقة المواد الناتجة.
b) طاقة التنشيط.
c) الطاقة المنتشرة.
d) ناشر للحرارة لأن $\Delta H_{rxn} < 0 \Rightarrow H_{\text{المتفاعلة}} > H_{\text{الناتجة}}$

3) بين الشكل المجاور مختبر معايرة حمض قوي بأساس قوي.



مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner