تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot

Online center

مكثفة كيمياء 2022

إعداد الأستاذة

فارس جعفل

تطلب النسخة الأصلية من مكتبة الأمل

مع إمكانية الشحن للمحافظات

..للتواصل على الرقم واتس اب حصرا

0959458194

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملتقى الكيمياء "2022" ♦ بنك خيارات هامة ♦ مركز أونلاين التعليمي

أولاً: أساسيات الكيمياء النووية:

1) قدرة جسيمات ألفا على النفوذية:
a) أقل من نفوذية جسيمات بيتا.
b) أكبر من نفوذية جسيمات بيتا.
c) تساوي نفوذية أشعة غاما.
d) أكبر من نفوذية أشعة غاما.

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

3) إن قدرة جسيمات بيتا على تأين 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 الثوريوم $^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:
a) $^{222}_{88}Ra$
b) $^{234}_{91}Pa$
c) $^{228}_{89}Ac$
d) $^{238}_{92}U$

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

6) إن نفوذية 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 تساوي:
a) 6min
b) 48min
c) 96min
d) 12 min

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

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

ثانياً: الغازات:

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

♦ مركز أونلاين التعليمي ♥

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

[2] حوجي فيه غاز حجمه 1L عند الضغط الثاني، فتكون قيمة الضغط المطبق عليه ليصبح حجمه 400mL بثبوت درجة الحرارة الثابتة 133°C مساوية:

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

ثالثاً: سرعة التفاعل:

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

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

[2] طاقة التنشيط E_a في التفاعلات الكيميائية تمثل الفرق بين:

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

[3] يجري في وعاء مغلق التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:

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

إذا تضاعف 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 الأولي بـ: a) طبيعة المواد المتفاعلة فقط
b) درجة حرارة التفاعل فقط
c) طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة حرارة التفاعل.
d) طبيعة المواد الناتجة فقط.

رابعاً: 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) لها

[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 K'_c للتفاعل الآتي: $2SO_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ مساوياً:

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

[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

خامساً: 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 المحلول الناتج تساوي:
a) 1 b) 2 c) 3 d) 11

2) محلول مائي لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه الابتدائي $0,5 mol.l^{-1}$، وثابت تأينه 2×10^{-4} فتكون قيمة pH 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 $0,01 mol.l^{-1}$ 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 المحايد:
a) $10^{+14} mol.l^{-1}$ b) $10^{-14} mol.l^{-1}$ c) $10^{-7} mol.l^{-1}$ d) $10^{+7} mol.l^{-1}$

سادسا: المحاليل المائية للأملاح

1) المحلول المائي (الموجي) هو محلول مائي لـ OH^- صنف ح:
a) أساس قوي b) أساس ضعيف ذوابه c) أساس قوي d) أحد أملاح الذوابة

2) إذا علمت أن تركيز أيونات الفضة في محلول مشبع لملح 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) إذا علمت أن ثابت جداء الذوبان لملح الذواب الذي يتحلله في الماء من الأملاح الآتية هو:
a) NH_4OH b) NH_4NO_3 c) $NaNO_3$ d)

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

سابعا: المعايرة

1) نأخذ $20mL$ من محلول HCl من كلور الماء ذي التركيز $1 mol.l^{-1}$ ونمدده بالماء المقطر ليصبح تركيزه $0,01 mol.l^{-1}$ سيكون قد تم إضافة الماء المقطر بكمية mL هو:
a) 20 b) 180 c) 200 d) 220

2) عند تمديد $200 mL$ من KCl تركيزه $1,2 mol.l^{-1}$ 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 المقطر 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) $0,2 mol.l^{-1}$

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 $CaCl_2$ له pH=7، نميّد بالماء المقطر مرة، فإن قيمة pH' للمحلول الناتج تساوي

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

18) الأنيون الكيميائي 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 حمض كلور الهيدروكسيد الصوديوم هو:

a) أزرق بروم التيمول b) الفينول فتالئين c) أحمر الميثيل d) الهيليانتين.

20) المحلول المنظم للحموضة من المحاليل الآتية

a) HCOOK ، HCOOH b) HCl . KCl c) NaCl ، NH_4OH d) NaOH ، $NaNO_3$

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 كمية من الماء المقطر إليه كيف يصبح حجمه أربعة أضعاف ما كان عليه، فيكون التركيز الجديد 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

♦ مركز أونلاين التعليمي ♥

♦ نبك خيارك - هاقة عضوية ♥

♦ هام راجع خيارك أسئلة الدورات ♥

1) تتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول بالتماكين فينتج :
a) البوتانال
b) بوتان أميد
c) بوتان نتريل
d) بوتان أمين.

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

3) المركب الذي يشكل رواسب حمراء قرميدية من المركبات الآتية هو :
a) N ، N - ثنائي ميثيل ايثان أمين.
b) N - ميثيل ايثان أمين.
c) N ، N - ثنائي ميثيل ايثان أميد
d) ايثانوات الإيثيل.

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

5) الكحول المستخدم عند صنع طلاء إثبات الإيثين لتحضير الايثانول هو :
a) H_2SO_4
b) Pd
c) NH_4OH
d) $LiAlH_4$

6) يرجع الأكسجين (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) إيثان
c) إستر
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] المجموعة الوظيفية في الحموض الكربوكسيلية هي:

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

[12] المادة المستعملة في البطارية ما بين الجزيئية للحموض 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

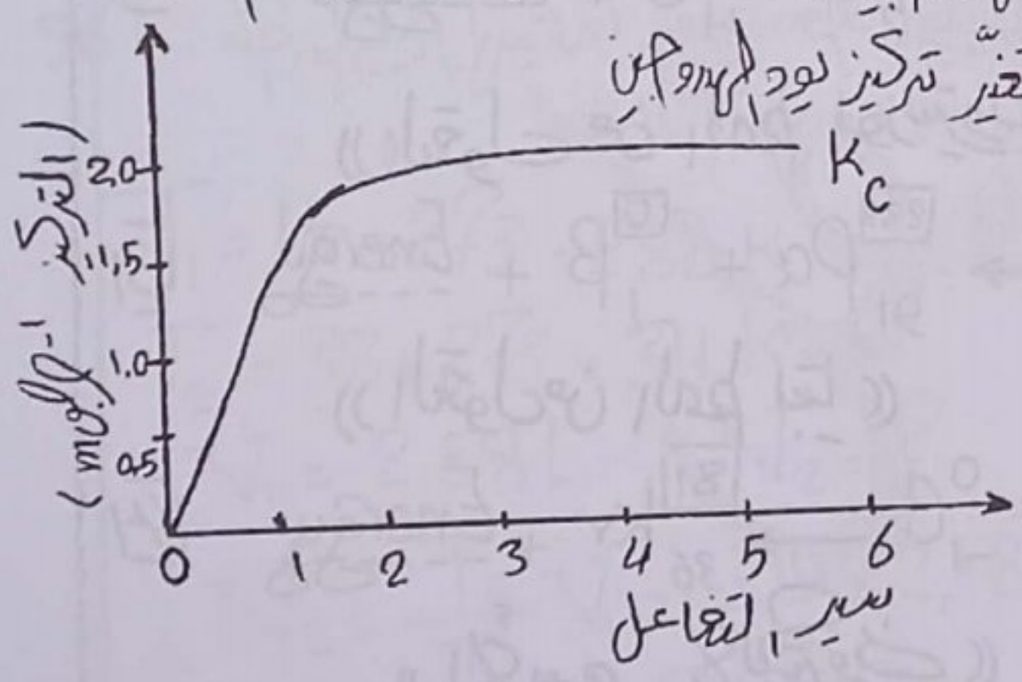
[16] ناتج تفاعل إيثانوات الإيثيل مع النشادر هو:

a) أسيتون b) بروبانول c) أسيتيل ألدهيد d) أسيتيل أميد.

[17] تفاعل العول مع النشادر يعطي:

a) أميد b) أمين c) استر d) كيتون.

تفاعل 1mol من بخار مع 1mol من غاز الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 1L وفق المعادلة الكيميائية $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ حيث يبين الخط البياني تغير تركيز يود الهيدروجين بدلالة الزمن.



1) احسب تراكيز التوازن لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.

2) احسب قيمة ثابت التوازن K_C.

3) ارسم في الشكل البياني المعطى 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
$-x$	$-x$	$2x$
$1-x$	$1-x$	$2x$

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

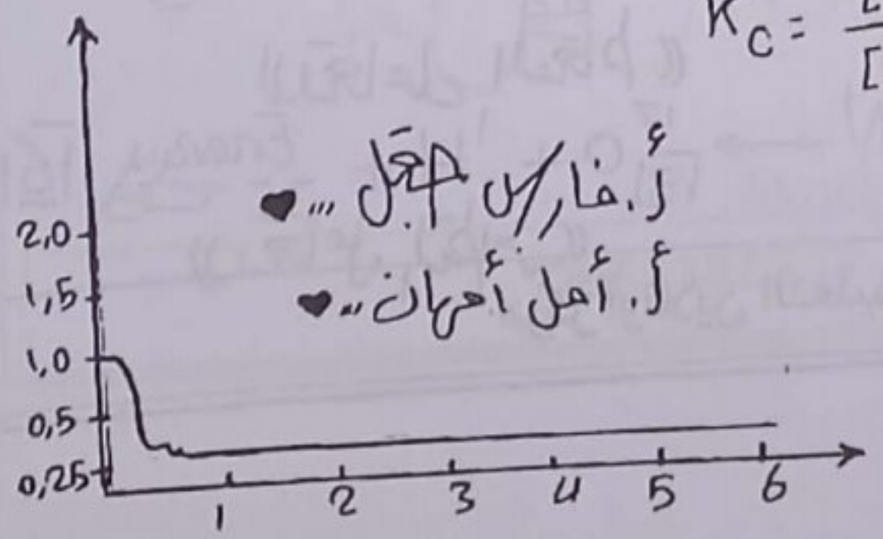
$\Rightarrow x = 0,75\ mol.l^{-1}$

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

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

$\Rightarrow K_C = 36$

3)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

القسم الثاني ♥

أولاً: الكيمياء النووية:

- مقارنة بين الجسيمات (راجع الجدول) هام جداً
- رمز النواة: $^{A}_{Z}X$ ← A: العدد الكتلي (عدد النيوكلونات) ← Z: العدد الذري
- الجسيمات الأولية: 1- إلكترون β أو e 2- جسيم ألفا α $^{4}_{2}He$ 3- النترون $^{1}_{0}n$ 4- البروتون $^{1}_{1}p$ أو $^{1}_{1}H$ 5- البوزيترون β^{+} أو e^{+}
- أكمل ووازن المعادلات النووية، ثم اكتب نوع التفاعل. (مربعات + مزاغات)

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

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

3- $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}\beta + Energy$
«التحول من النظير 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 التظاهر»

7- $^{236}_{92}U \rightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n + Energy$
«تفاعل انشطار»

8- $4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{+1}\beta + Energy$
«تفاعل اندماج»

- ملاحظة هامة: قد يأتي السؤال يطلب كتابة المعادلة ونوعها لذلك احفظ الجسيمات الأولية النووي
- عندما تكون أنوية غير مستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار فما الجسيم الذي تطلقه النواة للعودة إلى داخل حزام الاستقرار؟
الحل: تطلق بوزيترون $^{0}_{+1}\beta$ 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 المعبرة عن ذلك.
الحل: تطلق جسيم بيتا $^{0}_{-1}\beta$ وفق المعادلة:

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

- مصطلح يرافق تفاعلات الاندماج النووي: انطلاق طاقة هائلة.
- سبب تحول جزء من الكتلة إلى طاقة.
- مصطلح يعبر عن كتل مكونات النواة وهي أكبر من كتلة النواة.
- سبب طاقة الارتباط (سبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة)
- عدد النيوترون أقل قنبلة نووية.
- لأنه معدل السخنة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين النواة المحذوفة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ لما تتعلق عن الذهب؟ الكل: نوع المادة الصلبة فقط.

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

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

♦ فسر؟ عدم تأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي.

لأنها لا تحمل شحنة.

♦ فسر؟ تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي. لأن جسيمات ألفا موجبة وشحنتها مضاعفين موجبين و جسيمات بيتا سالبة وشحنتها سالبة.

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

a) احسب عدد الكوانت من الفئة ألفا والكوانت من الفئة بيتا التي تقوم بها اليورانيوم حتى استقر.

b) اكتب المعادلة النووية الكلية.

الحل:

a)

$$^{235}_{92}U \rightarrow x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}B + ^{207}_{82}Pb + Energy$$

$$235 = 4x + 207 \Rightarrow x = 7$$

$$92 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 4$$

b)

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

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

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

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

الغازات: • قوانين الغاز:

أولاً: قانون بويل:

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

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

تلميح: راجع المسألة (4) 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 الحجم الذي تشغله العينة عند تسخينها إلى درجة 38°C وبقاء الضغط ثابت.

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 المظلة فوق سطح الأرض عند تسخين الهواء داخلها. الحل: يؤدي تسخين الهواء داخل المظلة إلى نقصان كثافته لتصبح أقل من كثافة الهواء المحيط به. (راجع استنتاج علاقة كثافة الغاز من الكتاب ص 33)

1) العلاقة بين حجم 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، حجمه 360 kPa عند درجة حرارة 27°C، احسب قيمة الحجم الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى 50°C في يوم حار (بإهمال تمدد العلبة)

الحل:

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

$$\Rightarrow \frac{360}{300} = \frac{P_2}{323} \Rightarrow P_2 = 387,6\ kpa$$

2) 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

3) 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

♦ استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة كتلته المولية.

الحل: الضغط الجزئي لغاز:

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

الضغط الكلي للمزيج الغازي:

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

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

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1}{n_t}$$ النسبة المولية للغاز

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

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

الحل:

$$P_1 = X_1 \cdot P_t$$

$$P_1 = \frac{78}{100} \times 1 = 0,78\ atm$$

♦ قانون غراهام في الانتشار والتسرب:

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

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

تطبيق: يستخدم غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب الوقود النووي. 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:

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

$$\frac{v_{H_2}}{v_{UF_6}} = \sqrt{\frac{352}{2}} = 13,3$$ (7)

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ خيزات الغاز المثالي . ص 32

◆ ماهي النتائج التي تعتمد على النظرية الحركية للغازات مع الشرح ؟!

1) عشوائية الحركة: تتحرك جزيئات الغاز حركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة بين الجدران الذي احتواه الغاز

2) يهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز بسبب تباعد جزيئاته

3) تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز

4) تتغير متوسط الطاقة الحركية للجزيئات بمرور الزمن.

5) تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

◆ فسر؟! انتشار رائحة الطعام في كامل أرجاء الغرفة عند طهيه

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

◆ فسر؟! انتشار أبخرة الماء بالتجاه من عبوة محلول الماء عند وضعها بالقرب من عبوة محلول الهيدروكلوريك والنشادر.

بسبب انتشار جزيئات غازي كلور الهيدروجين والنشادر خارج عبوتيهما وتكوين ملح كلوريد الأمونيوم الأبيض حسب التفاعل التالي:

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

◆ اكتب نص قانون دالتون، ثم اكتب بالرموز العلاقة الرياضية المعبرة عنه.

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

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

◆ أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، عند ضغط ثابت، وكانت النتائج تمثلت في الجدول الآتي المطلوب:

الحجم V(L)	درجة الحرارة T(K)	V/T (L.K)
22	270	0,081
21	259	0,081
18	220	0,081
9	111	0,081

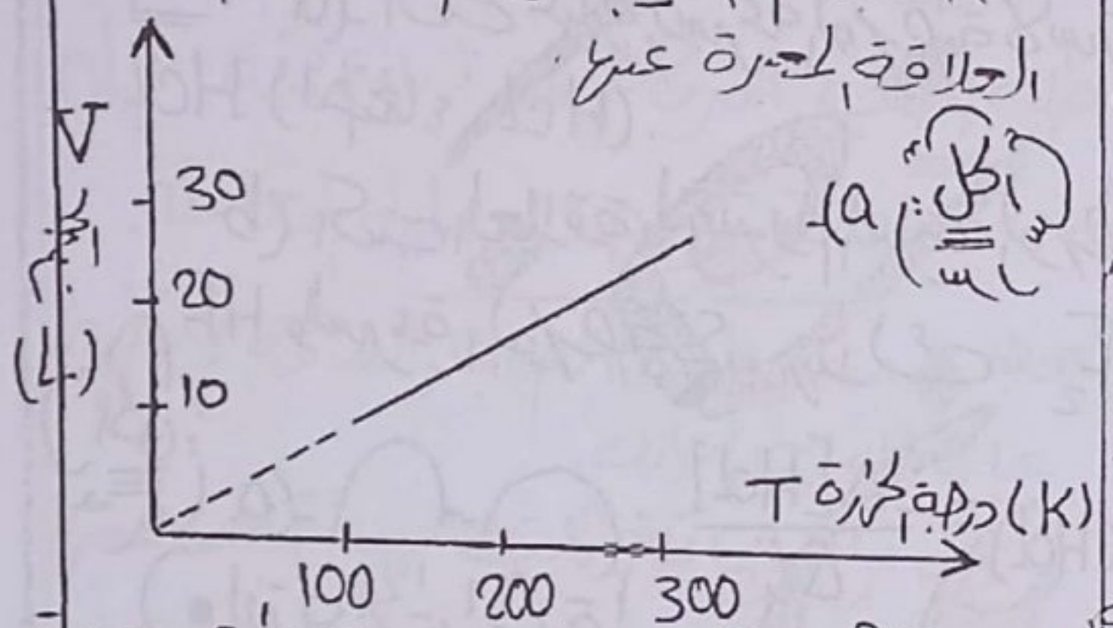
a) ارسم الخط البياني لتغير الحجم بدلالة درجة الحرارة

متغيرة بالكفن ماذا تستنتج من الرسم ؟

b) اكتب نص القانون الذي توصلت إليه الرسم الذي رسمته بالكفن

الحلاقة لحيرة عمر

a) الكل:



b) الكل: تتناسب كمية عينة من غاز طرداً مع درجة حرارته عند ثبات الضغط والكمية المادية للغاز أي:

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

السرعة لتفاعل الكيميائي:

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

سرعة استهلاك المادة A:

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

سرعة استهلاك المادة B:

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

سرعة تشكل C:

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

سرعة تشكل D:

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

السرعة 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 واستهلاك HCl (اختفاء HCl).

b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطية لتشكل HF والسرعة الوسطية واستهلاك F_2.

a) (أكمل)

• انتبه إلى إشارة (-)

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

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 (لا تتعلق) سرعة التفاعل الآني؟

تتعلق بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.

◆ اكتب شرطي التصادم الفعال؟!

1) أن تأخذ دقائق المواد المتفاعلة وضعاً 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.

◆ ما دور الحفاز؟! هو وسيط يسرع التفاعل من خلال خفض 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 يسرع التفاعل الكيميائي.

لأن الحفاز يغير آلية حدوث التفاعل وذلك وفق تفاعلات طاقة تنشيطها أقل من طاقة تنشيط التفاعل الأصلي.

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

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

◆ وفسر؟! الاتزان حال تراكيز المواد الصلبة والسائلة هي عبارة عن تراكيز ثابتة لأنها تبقى مهما اختلفت كميتها أثناء التفاعل.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ فسر/ا تركيز المواد الصلبة والسائلة ثابت أثناء التفاعل.

لأن تغيرهما عند ملوكات يؤدي إلى تغيرهما الحجم بالمقدار نفسه فتبقى نسبة عدد ملوكات إلى الحجم (التركيز) ثابتة.

◆ فسر/ا احتراق وسكوب الفحم أسرع من احتراق وطبة فحم مماثلة له بالكتلة.

لأن مساحة سطح التماس بين وسكوب الفحم وأوكسجين الهواء أكبر من مساحة سطح التماس بين وطبة الفحم وأوكسجين الهواء

◆ فسر/ا 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/ا التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة.

لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون كبير.

◆ فسر/ا التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل على أن تكون بطيئة. لأن عدد الجزيئات التي تملك طاقة التنشيط يكون صغير.

◆ اكتب عبارة سرعة التفاعل اللحظية للتفاعل الأولي الآتي

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

ثم حدد رتبة هذا التفاعل.

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

ثانياً: التوازن الكيميائي: مثال في التفاعل

المتوازن 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_c, K_p.

b) بين أثر زيادة درجة الحرارة على حالة التوازن (كل على حدة).

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

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

b) يزاح التوازن بالاتجاه (2) أو العكسي.

طلب إضافي: اقترح طريقة لزيادة كمية Cl_2

زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة.

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

لأن تراكيزها تبقى ثابتة مهما اختلفت كميتها

◆ فسر/ا تستهلك المواد المتفاعلة كلياً في التفاعلات المتوازنة.

لأن المواد الناتجة تتفاعل فيما بينها لتعيد تكوين المواد المتفاعلة مهما كانت الشروط تتغير.

◆ فسر/ا إضافة الحفاز يسرع الوصول إلى حالة التوازن.

لأن الحفاز يسرع التفاعل المباشر بالمقدار نفسه الذي يسرع فيه التفاعل العكسي.

◆ وفسر/ا التفاعل الماص للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة.

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ مثال 19: في التفاعل الناشر للحرارة تقل قيمة ثابت التوازن عند زيادة درجة الحرارة.

لأنه عند زيادة درجة الحرارة في التفاعلات الناشرة للحرارة يزداد التفاعل العكسي فتنقص تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فتقل قيمة ثابت التوازن.

◆ مثال: يحترق البروبان بسرعة أكبر من البتان في الشروط المتماثلة.

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

◆ مثال: تصنع أبراج الحديد في الهواء الطلق بسرعة أكبر من وضعها في مياه البحر المالحة والشروط ذاتها.

لأن سطح التماس بين الأوكسجين والمتفاعلين في حالة البرادة يكون أكبر.

تغير

◆ أثر درجة الحرارة

ارتفاع ← يزاح بالاتجاه الماص

انخفاض ← يزاح بالاتجاه الناشر

◆ $\Delta H_{r(m)}$

$\Delta H > 0$ ← ماص

$\Delta H < 0$ ← ناشر

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

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

والمطلوب: احسب K_c للتفاعلين 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: نضرب المعادلة الأصلية بـ $(\frac{1}{3})$ وهي المعادلة الأولى:

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

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

نعكس المعادلة الأصلية فنحصل على المعادلة الثانية:

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

◆ لديك التفاعل الكيميائي الحراري المتوازن، والممثل بالمعادلة الآتية:

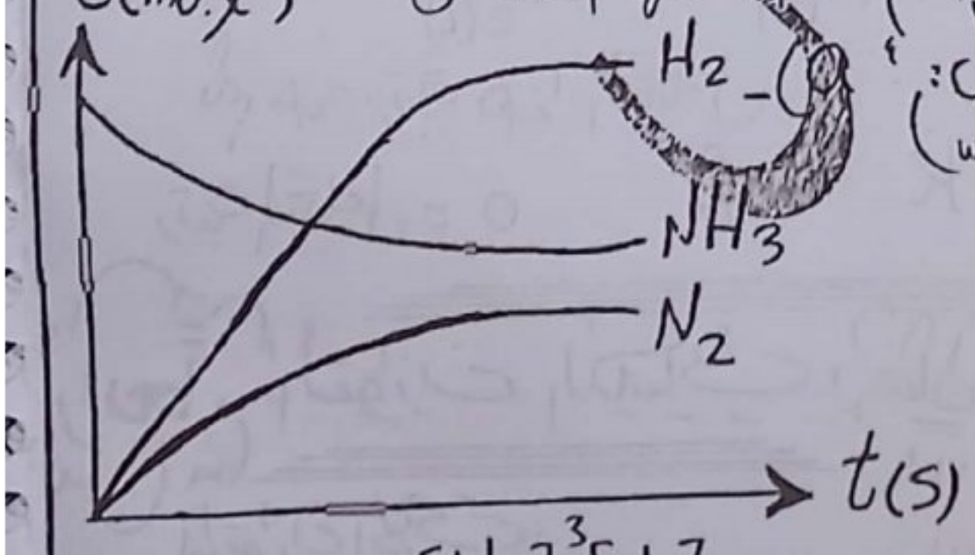
$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

والمطلوب: a) ارسم المخطط البياني الذي يوضح تغير التراكيز بدلالة الزمن من بدء الوصول لمرحلة بلوغ التوازن.

b) اكتب عبارة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل.

الحل:

a)



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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ مثال 13: في التفاعل الآتي: $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$

يزاح التفاعل المباشر بزيادة الضغط.

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

خامساً: الحموض والأسس:

◆ نظريات في الحموض والأسس:

1- نظرية أرينيوس:

الحمض: كل مادة كيميائية تحرر أيون الهيدروجين H^+ أو أكثر عند انحلالها في الماء: $HA \rightarrow H^+ + A^-$

الأساس: كل مادة كيميائية تحرر أيون الهيدروكسيد OH^- أو أكثر عند انحلالها في الماء: $BOH \rightarrow B^+ + OH^-$

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 (أساس-حمض) حسب نظرية برونشتد-لوري في التفاعل الآتي:

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

أساس (1) | حمض (2) | حمض مرافق (2) | أساس مرافق (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 مرافق (2) | أساس مرافق (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:

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

الحل: حمض لويس: BF_3، أساس لويس: NH_3

مثال: لديك التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية:

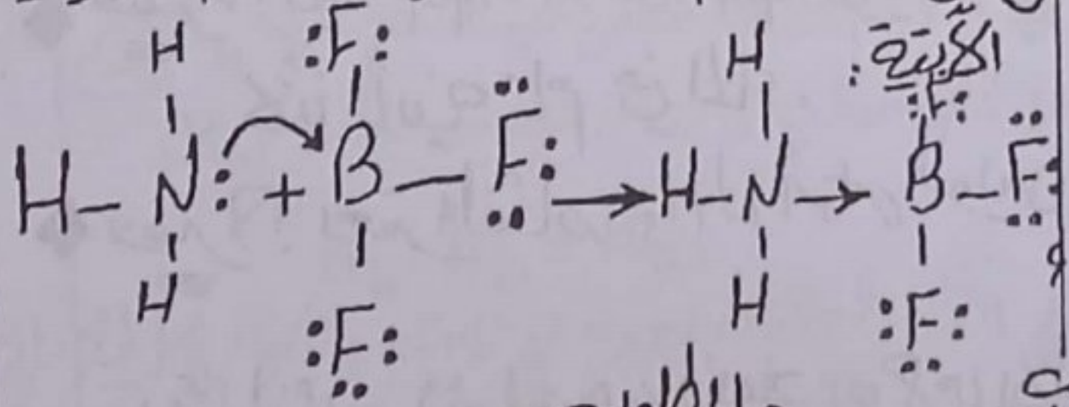
$$BCl_3 + NH_3 \rightarrow (H_3N^+ \rightarrow BCl_3^-)$$

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: لديك التفاعل المثل بالمعادلة الكيميائية:



والمطلوب:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الـ(1) وضح قانوني الرابطة بين ذرتي البور والنتروجين.

الـ(2) حدد الحمض والأساس حسب نظرية لويس.

$NH_3 + BF_3 \rightarrow H_3N:BF_3$

الكل (3) الـ(1) تمنح ذرة النتروجين زوجاً إلكترونياً غير رابط إلى ذرة البور، فتشكل رابطة تساندية بين ذرتي البور والنتروجين.

الـ(2) NH_3 يعوم بدور أساس، BF_3 يعوم بدور حمض.

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

الكل (3)

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

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

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

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

حمض (لأنه مانح بروتون)

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

أساس (لأنه استقبل بروتون)

◆ فسر: يعد الماء أضعف حمض أو أساس في محلوله المائي.

لأنه يعطي أو يستقبل البروتون بصعوبة.

◆ فسر: يعد الماء مركباً متعادلاً رغم احتوائه على أيونات H_3O^+ و OH^-.

لأن تركيز أيونات الهيدرونيوم يساوي تركيز أيونات الهيدروكسيد.

◆ فسر: الماء النقي ناقل رديء للتيار الكهربائي.

لاحتوائه على أيونات قليلة الحلول.

الـ(1) اكتب معادلة التأين الذاتي للماء، وحدد الأزواج المترافقة أساس - حمض حسب نظرية برونشتد - لوري.

الـ(2) اكتب عبارة ثابت تأين الماء K_w.

الكل (3) الـ(1)

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

$$K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$$ الـ(2)

الـ(3)

◆ 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 الهيدروكسيد وبالتالي تزداد قوة الأساس.

◆ فسر: ذوبان ملح نترات البوتاسيوم في الماء ماص للحرارة.

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

◆ فسر: الملح لأملاح تتمتع بالخاصية الحمضية.

لأنها تتكون من حمض قوي وأساس ضعيف.

◆ 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.

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ رتب الكاليل الآتية بالمساوية التراكيز تنازلياً حسب تناقص حموضة pH.

$HCN, NH_4OH, H_2SO_4, H_2O$

$NH_4OH \rightarrow H_2O \rightarrow HCN \rightarrow H_2SO_4$ (الكل)

(هام ◆ راجع شام 191 + شام 1101 من الكتاب)

سادساً: الكاليل المائية للأملاح:

◆ لديك محلول وسيط لملح فوسفات الحفظة شاحي الذوبان، الطلوب: a) اكتب معادلة التوازن غير المتجانس لهذا الملح. b) اقترح طريقة لإذابة كمية إضافية من الملح السابق في محلوله.

(الكل: a)

$Ag_3PO_4 \rightleftharpoons 3Ag^+ + PO_4^{-3}$

b) نضيف مادة قادرة على الاتحاد بأحد أيونات هذا الملح وتكوين مادة ضعيفة التأين أو نضيف كمية من الماء.

◆ نضيف كمية من ملح كلوريد الأمونيوم في الماء والطلوب:

a) اكتب معادلة التميؤ لهذا الملح.

b) بين نوع وسم الملح (أساس - أسيد - متعادل).

(الكل: a)

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

b) وسم أسيد.

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون ضعيف وأسيد قوي بدلالة K_w.

(الكل)

$K_h \cdot K_a = K_w$

◆ وفسر الصفة الحمضية للملح.

لأن الملح مركب أيوني مكون من شحنين شق حمض لبرونستد وشق أساس مرافق.

◆ وفسر الذوبان الشاحي لبعض الأملاح؟ (هام)

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء الذاهبة عابة الذوبان.

◆ وفسر الصفة القاعدية للماء. (بسبب فرق الكهرسلبية بين الأوكسجين والهيدروجين والبنية الهندسية لجزيء الماء)

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون قوي وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$K_h \cdot K_b = K_w$

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون ضعيف وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$K_h \cdot K_a \cdot K_b = K_w$ (الكل)

1141

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ اكتب معادلة حلمهة هذا الملح، ثم اكتب الثابت الذي يمثل عبارة ثابت كمية K_h.

b) بين نوع وسم الملح (أيون - أساس - متعادل)

(الكل: a)

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

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

b) وسم أساس (قلوي).

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون ضعيف وأساس قوي بدلالة K_w.

(الكل)

$K_h \cdot K_a = K_w$

◆ وفسر الصفة القاعدية للملح.

لأن الملح مركب أيوني مكون من شحنين شق حمض لبرونستد وشق أساس مرافق.

◆ وفسر الذوبان الشاحي لبعض الأملاح؟ (هام)

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء الذاهبة عابة الذوبان.

◆ وفسر الصفة القاعدية للماء. (بسبب فرق الكهرسلبية بين الأوكسجين والهيدروجين والبنية الهندسية لجزيء الماء)

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون قوي وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$K_h \cdot K_b = K_w$

◆ اكتب العلاقة المعبرة عن ثابت كمية K_h للملح الناتج عن أيون ضعيف وأساس ضعيف بدلالة K_w.

$K_h \cdot K_a \cdot K_b = K_w$ (الكل)

1141

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

● ملاحظة هامة: في مسألة كلامية أولاً نكتب معادلة إماهة ثم نأخذ الأيون المتفيف

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

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

1) تتحد أيونات الهيدرونيوم (الناتجة عن تأين الحمض القوي المضاف) مع أيونات الفوسفات.

2) تنكس حمض الفوسفور ضعيف التأين.

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

4) تزاح التوازن باتجاه اليمين أو الاتجاه (1) (حسب لوشاتولييه) (فيذوب كمية من ملح الحمض حتى يصل المحلول إلى حالة توازن جديدة).

◆ لديك محلول مائي لملح نترات الأمونيوم المطلوب:

a) اكتب معادلة إماهة هذا الملح.

b) اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

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

الحل:

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

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

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

◆ وضح ذوبان الملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا تحدث حلمهة.

لأن أيوناته تكون حلمهة لا تتحلمه

مثالي: كلوريد الصوديوم

◆ 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 يزاح التوازن لوشاتولييه باتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب المزيد من ملح كلوريد الفضة.

◆ فيم تتألف المحلول المنظم؟

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

سابعاً: المعايرة:

◆ فسر يعتبر أزرق بروم الثيمول وشحاً أساسياً للمعايرة حمض قوي - أساس قوي.

لأن مجاله من (6 ← 7,6) حول قيمة pH نقطة نهاية تفاعل المعايرة.

◆ فسر يعتبر الفينول فتالئين وشحاً أساسياً للمعايرة حمض ضعيف بأساس قوي.

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

◆ يعتبر أحمر الميثيل وشحاً أساسياً للمعايرة أساس ضعيف بحمض قوي.

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆ تكون قيمة pH < 7 عند محايرة أساس ضعيف بحمض قوي لأن الأيونات الناتجة عن المحايرة تسلك سلوك الحمض الضعيف.

◆ استخدم أحد مشعرات (الحمض - أساس) في محايرة التعديل. لتحديد نقطة نهاية المحايرة

◆ عند محايرة حمض الفوسفور بهيدروكسيد الصوديوم يكون الوسط عند نهاية المحايرة أساسياً. لأن أيونات الفوسفات الناتجة عن المحايرة تسلك سلوك أساس الضعيف.

◆ مقارنة بين الإشعاعات

	جسيمات ألفا (α)	جسيمات بيتا (β)	أشعة غاما (δ)
الطبيعة	نظائر نواة الهيليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أنواع كهرطيسية طاقتها عالية جداً
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحنة كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة ذرة الهيدروجين	كتلتها تساوي كتلة الإلكترون	ليس لها كتلة سكونية
تأين الغازات	تأين الغازات التي تمر خلالها.	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا	أقل 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 للشحنة وسكونة	تنحرف نحو اللبوس الموجب للشحنة وسكونة	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف بتأثير قوة لورنز	تنحرف بتأثير قوة لورنز بجهة معاكسة لجهة انحراف جسيمات ألفا	لا تتأثر

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الصنف	الصيغة العامة	صيغة الزمرة الوظيفية	اسم اللاحقة	السابقة	مثال على المركب العضوي	اسم المركب وفق قواعد IUPAC النظامية

هام (حيارات)

الحمض الكربوكسيلي	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	وئيك	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	حمض إيتانوئيك
الإستر	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$	وات	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$	إيتانوات المتيل
الأميد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	أميد	–	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	إيتان أميد
الألدهيد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	ال	أوكسو	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	إيتانال
الكيتون	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	ون	أوكسو	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	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 تخاسير العرضوية ... ♥

1) مزوجية (الخلاك) الايتانول في الماء بالسكب كافة بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الايتانول وجزيئات الماء.

2) تناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلة الجزيئية بسبب تعرضها 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) مخ ♥ درجة غليان الايتانول (الغول الايتيلي) أكبر من درجة غليان الإيتان بسبب قدرة الايتانول على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيتان.

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

6) الهكسان 1-ول أقل مزوجية في الماء من الايتانول بسبب تعرضها تأثير الجزء القطبي OH وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

7) تفعل الايتانول في الماء بكافة السكب. بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الايتانول والماء.

إلا درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها. لأن مطبية الرابطة O-H في الأغوال أقوى من مطبية الرابطة في الألدهيدات والكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما الألدهيدات والكيتونات 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 الاسترات الموافقة. لأن مطبية الرابطة في الألدهيدات والكيتونات أقوى من مطبية الرابطة في الأستر.

11) التفاعل (تفاعل) الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المتوضعة. بسبب أهمية المطبية لزمرة الكربونيل.

12) تقل مزوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلتها الجزيئية. بسبب قوة 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 الاسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها: لأن الاسترات لا تملك ذرة هيدروجين مستقطبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ال2ف1 تملك الأمينات صيغة أساسية مختصرة مثل النشادر: لأنها تحوي زوج إلكتروني حر رابط على ذرة نيتروجين

أي أنها قادرة على استقبال بروتون.

ال1ف1 تتمازج الحموض الكربوكسيلية التي تحوي ذرات الكربون من 1→4 مع الماء بالنسب كافة.

بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وجزيئات الماء.

ال1ف2 تنخفض انحلولية الحموض الكربوكسيلية في الماء بارتفاع كتلها الجزيئية.

بسبب نقصان تأثير الزمرة القطبية -COOH وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

ال1ف3 درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مرتفعة مقارنة مع المركبات العضوية الموافقة.

بسبب تفوق الزمرة القطبية للحموض الكربوكسيلية.

ال1ف4 تفوق الزمرة القطبية للحموض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية الموافقة.

الزمرة الوظيفية المميزة للحموض الكربوكسيلية تحوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهيدروكسيل وزمرة الكربونيل C=O-

ال1ف5 درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الألدهيدات الموافقة.

بسبب الرابطتين الهيدروجينية اللتين تتكونان بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي بينما الألدهيدات تشكل روابط هيدروجينية.

ال1ف9 درجات غليان الكحولات أقل من درجات غليان الحموض الكربوكسيلية الموافقة.

يعود ذلك إلى تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الكحولات.

ال1ف10 المركب N,N-ثنائي مثيل إيثان أمين غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته.

بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة نشادرية كهرسلبية.

ال2ف11 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.

ال2ف12 انحلولية الأمينات في الماء.

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

ملاحظة هامة لمسائل الحموضة (مشروحين بالتفاصيل)

مسائل الكتاب تتمرا

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 الرابعة صفحة 173

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

ال1ف5 الأمينات الأولية والثانوية ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة: لأنها تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

ال2ف6 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 بـ ثنائي الأوكسجين؟

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

2) أكسدة الأغوال الثانوية بـ ثنائي الأوكسجين؟

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

3) اكتب معادلة هدم سيانيدريد 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 وحمض الشروم في الفعل وما اسم هذا التفاعل؟

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

1-يودو البروبان-2-ون

5) اكتب معادلة أكسدة الإيتانول بالإيتانال؟

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

6) اكتب معادلة أكسدة الإيتانال 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 الطريقة ما بين جزيئية للحموض الكربوكسيلية؟

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

13) اكتب معادلة تفاعل بالإماهة حمض كل مع الكاربول؟

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

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 استر مع هيدروكسيد الصوديوم؟ وما فائدة التفاعل؟

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

يستعمل بتفاعل التصبن وهو أساس لصناعة الصابون إذا كان R عدد طويل.

16) اكتب معادلة تفاعل استر مع النشادر؟

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

17) اكتب معادلة تفاعل الإيثانوات الأيل مع النشادر؟

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

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

C_2H_5 (إذا قال إيثيل) أو إيثانويك

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

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}}$$

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

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

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

الأسيتون (البروبانون)

129| اكتب معادلة تفاعل البلمرة داخل الجزيء للمركب:

2-ميثيل بوتان-2-ول في ظروف مناسبة وأسمي المركب الناتج

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

2-ميثيل بوتين-2

$$CH_3-CH=CH_2 + NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + C_2H_5-OH$$

121| اكتب معادلة تفاعل كلورايد الأسيتيل مع الإيثيل أمين؟

$$CH_3-COCl + C_2H_5-NH_2 \longrightarrow CH_3-CO-\underset{H}{\overset{C_2H_5}{N}} + HCl$$

122| اكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الخل مع الإيثيل أمين؟

$$(CH_3-CO)_2O + C_2H_5-NH_2 \longrightarrow CH_3-CO-\underset{H}{\overset{C_2H_5}{N}} + CH_3COOH$$

120| اكتب معادلة حلمهة الإسترات؟

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

121| اكتب معادلة هدرة الإيثين، وسم المركب الناتج.

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

الكحول الإيثيلي.

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

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

بروبان-2-ول

123| اكتب معادلة تخمر السكريات وسم 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 ووسم الناتج؟

2-ميثيل بوتين-2

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

130| اكتب معادلة البلمهة ما بين جزيئة للإيثانول، وأسمي المركب الناتج؟

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

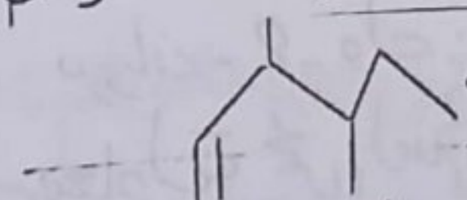
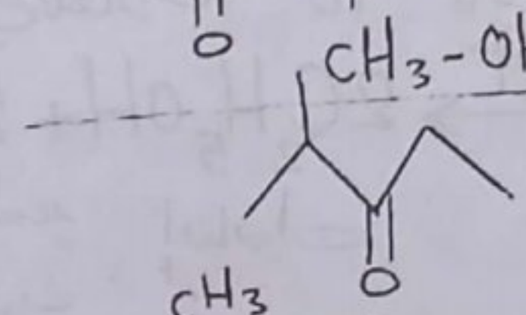
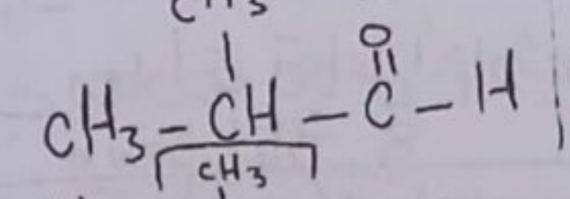
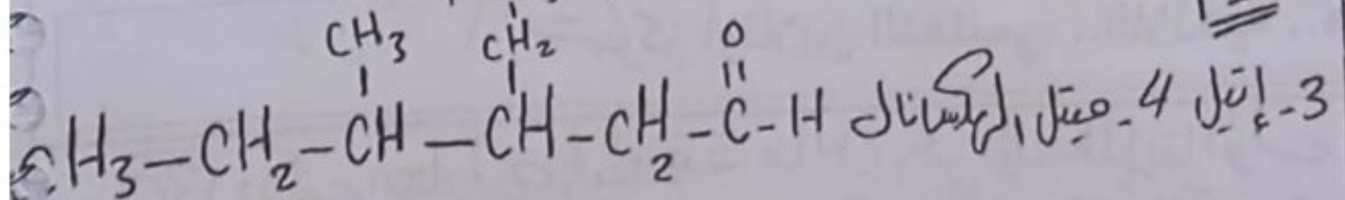
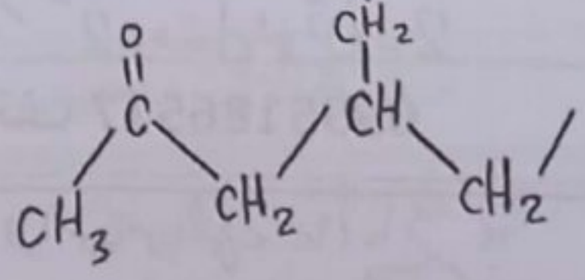
(ايتوكسي ايثان)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسميات العضوية

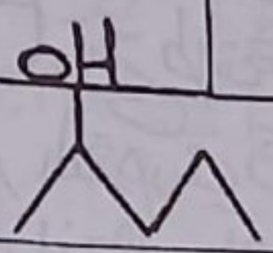
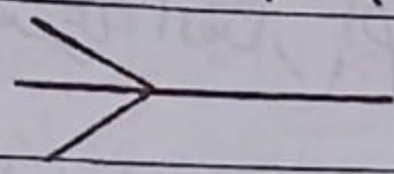
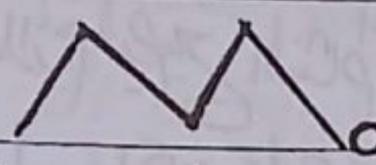
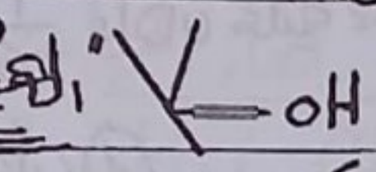
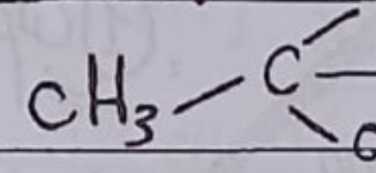
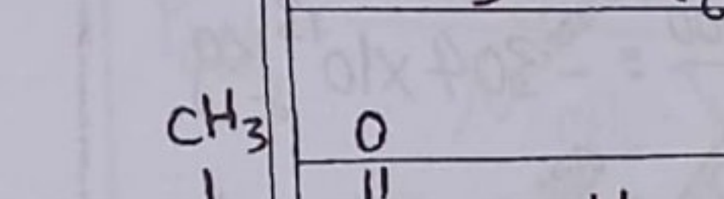
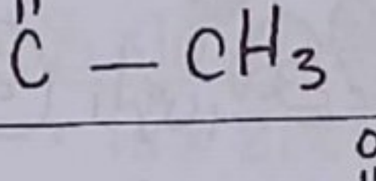
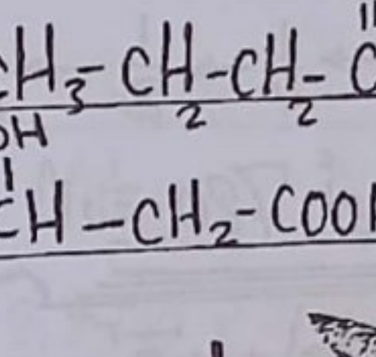
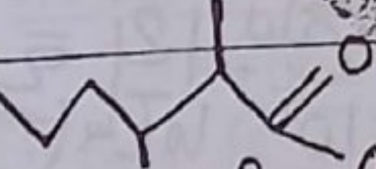
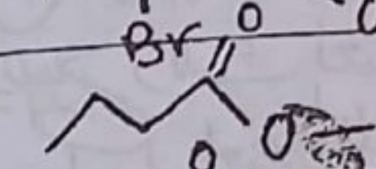
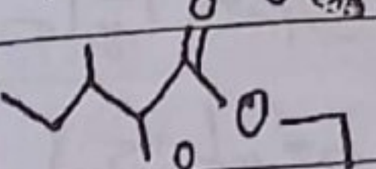
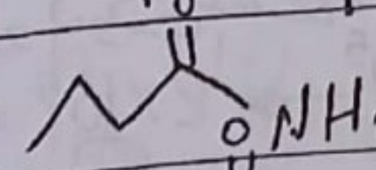
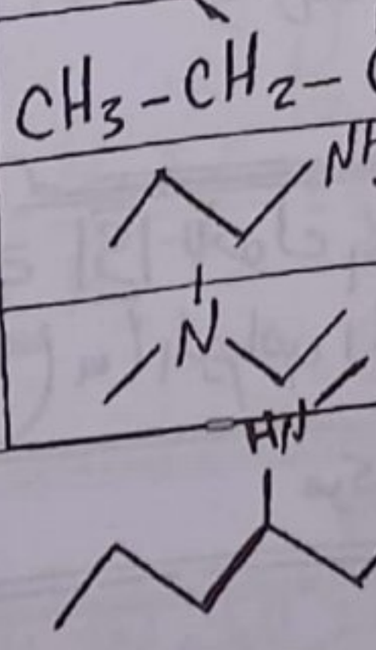
بوتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
3-ميثيل-بنتان-2-ون	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
(3،2)-ثنائي ميثيل بنتانال	$CHO-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$
حمض 2-ميثيل البروبانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COOH$
حمض الميثانويك	$H-COOH$
حمض الإيثانويك	CH_3-COOH
حمض (3،3)-ثنائي ميثيل البوتانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{C}-CH_2-COOH$
حمض 3-ميثيل البنتانويك	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-COOH$
حمض 3-كلورو البوتانويك	$CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_2-COOH$
حمض البنزويك	C_6H_5-COOH
حمض 2-إيثيل-2-ميثيل البنتانويك	$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{CH_3}{C}}-COOH$
إيثانولات 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	$H-COO-CH_3$

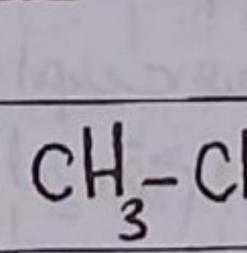
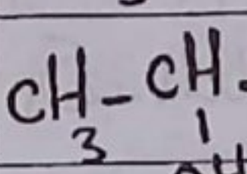
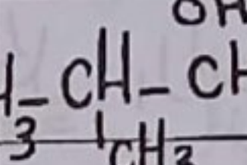
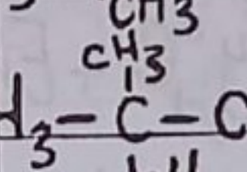
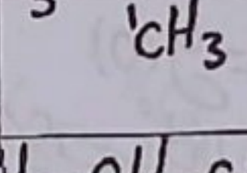
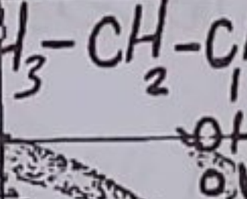
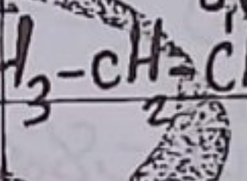
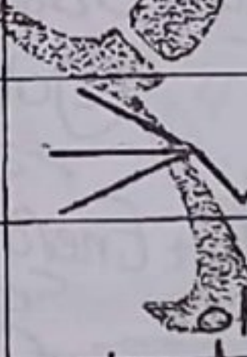
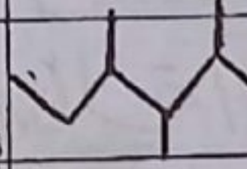
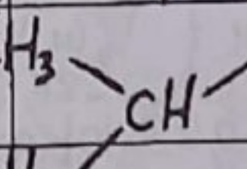
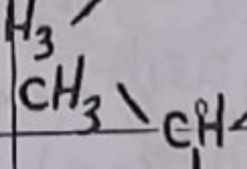
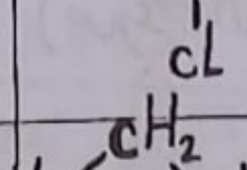
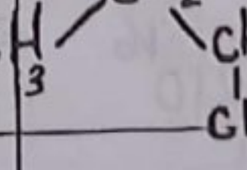
الإيثانوات البنزيل	$CH_3-COO-C_6H_5$
إيثان أميد (أسيتيل أميد)	$CH_3-CO-NH_2$
N-إيثيل أسيتيل أميد / N-إيثيل إيثان أميد	$CH_3-CO-N(C_2H_5)H$
إيثان أمين	$C_2H_5-NH_2$
بوتان أميد	$CH_3-CH_2-CH_2-CO-NH_2$
ميثان أمين	CH_3-NH_2
N-إيثيل إيثان-2-أمين	$C_2H_5-N(C_2H_5)H$
بروبانون	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
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	$CH_3-CH-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\overset{\|}{C}}}-CH_3$
3،2-ثنائي ميثيل البنتانال	
ميثان-1-ول	CH_3-OH
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
	2-ميثيل بروبان-2-ول
	3,3-ثنائي ميثيل بيتان-2-ون
	حمض 2-هيدروكسي بيتانويك
	حمض 3-برومو 2-ميثيل بوتانويك
	بوتانوات الميثيل
	3,3-ثنائي ميثيل بيتان أميد
	N-ميثيل 2-إيثيل بيتان أميد
	بروبان أميد
	N-ميثيل بروبان-1-أمين
	N,N-ثنائي ميثيل إيثان أمين
	N,4-ثنائي ميثيل هكسان-3-أمين

	إيثان-1-ول (إيثانول)
	بروبان-2-ول (بروبانول)
	2-ميثيل-بروبان-1-ول
	(2,2)-ثنائي ميثيل-بروبان-1-ول
	2-ميثيل-بنتان-3-ول
	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"

♦♦ وسم المسائل ... ♥

♦ المسألة 11

حدث في الشمس تفاعلات اندماج وتنتج طاقة قدرها $38\times10^{27}\ J.s^{-1}$، المطلوب:

حساب: 1) مقدار النقص في كتلة الشمس خلال ساعتين علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء: $C=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

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

الحل: 1) المطلوب:

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

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

2) المطلوب: الزمن اللازم لكي يصبح النشاط الإشعاعي $\frac{1}{16}$ عدد حرات التكرار

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

$t=3\times4=12$ دقيقة أي 720 ثانية

♦ المسألة 12

يبلغ عدد النوى 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 حرات التكرار = 3

$$t_{\frac{1}{2}}=\frac{t}{\text{عدد حرات التكرار}}=\frac{120}{3}=40\ S$$

♦ المسألة 13

تتحول الراديوم $^{228}_{89}Ra$ المشع تلقائياً بالإصدار الجسيمات المستحثة $^{208}_{82}Pb$، وفق سلسلة تشاط إشعاعي، المطلوب:

1) احسب عدد النوى من كل نوع الناتجة عن تفكك نواة واحدة من الراديوم المشع بنتيجة التي يتوقف بعدها النشاط الإشعاعي.

2) اكتب المعادلة النووية الكلية المعبرة عن التحول السابق.

الحل: 1) المطلوب:

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

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

$4x=\frac{20}{4}=5$: عدد نوى ألفا

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

$y=92-89$

$y=3$ عدد نوى بيتا

2) المطلوب:

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

♦ المسألة 14

تتفكك نواة $^{16}_{8}O$ عن كل تفكك واحد منها ينطلق جسيم α بمقدار $\Delta m=-0,23\times10^{-27}kg$، المطلوب:

احسب طاقة الارتباط لهذه النواة.

(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 الارتباط موجبة دوماً

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 15: تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الزينون Xe وطاقة حسم بيتا، عند معالجة مرضى السرطان بالغدة الدرقية بجرعة مناسبة، فإذا كان عمر النصف 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:

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

2) الطلب:

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

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

النسبة المتبقية هي: $\frac{1}{16}$

المسألة 16: احسب كتلة عينة من غاز النيتروجين عدد جزيئاتها $3,011\times10^{23}$ جزيء محجوزة في وعاء حجمه 4L عند الدرجة $27^{\circ}C$. علماً أن ثابت أفوغادرو $6,022\times10^{23}$ وثابت الغاز المثالي $R = 8,314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$

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 (Ω) حجمه $21\ m^3$، يحوي على 2,3 Kg من غاز الميثان CH_4، و11,8Kg من غاز الإيثان C_2H_6، و1,1 Kg من غاز البروبان C_3H_8 وكمية من غاز مجهول، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء 1atm عند الدرجة $27^{\circ}C$، احسب عدد مولات الغاز المجهول.

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

الحل:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

المسألة 18: خليط إضافي. أحسب النسبة المئوية لغاز الميثان.

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)

يتفاعل غاز NO_2 من مصانع الأسمدة مع أكاسيد النيتروجين الأخرى ويساهم 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:

$$P_1.V_1 = P_2.V_2$$

$$5,6\times10^3\times1,5 = 1,5\times10^4\times V_2$$

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

المسألة (9)

عينة من غاز الأوكسجين O_2 كتلتها $12,2\,L$ وعدد مولاتها $0,50\,mol$ عند الضغط $1\,atm$ ودرجة الحرارة $25^\circ C$ 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: المطلب (1):

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

$3\,mol$ — $2\,mol$

$0,50\,mol$ — $n_2\,mol$

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

المطلب (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 $27^\circ C$، المطلوب:

1) احسب عدد مولات هذه 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 حساب:

a) عدد مولات غاز الأوزون الناتج.

b) حجم غاز الأوزون الناتج. (0:16)

الحل:

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

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

المطلب (1):

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

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

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

المطلب (2):

a

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

$3\,mol$ — $2\,mol$

$1\,mol$ — $n_2\,mol$

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

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: حدث 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| الدرجة الكلية للتفاعل 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 الرتبة الرابعة.

الطلب (2):

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

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

$$\upsilon_0 = 1,28 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (3):

	$A_{(g)}$	+	$3B_{(g)}$	$\rightarrow$	$2C_{(g)}$
الابتدائية	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 الآني المثل بالمعادلة الكيميائية الآتية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} + 2D_{(g)}$، إذا علمت أن ثابت سرعة هذا التفاعل: $K = 4 \times 10^2$

المطلوب حساب: 11| قيمة سرعة الابتدائية لهذا التفاعل. 12| تركيز المادة C وقيمة سرعة 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):

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

الدنا التفاعل الأولي الآتي:

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

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

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

3) كيف تتغير سرعة التفاعل إذا ضغط المزيج حتى صار حجمه ثلث ما كان عليه مع ثبات درجة الحرارة.

الحل: 1) الطلب:

$$\upsilon = K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

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

$$\upsilon' = K[SO_2]^2 \cdot [O_2]' = 2K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\Rightarrow \upsilon' = 2\upsilon$$

تزداد السرعة مرتين.

2) الطلب:

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

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

$$\upsilon'' = K[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = 8K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\Rightarrow \upsilon'' = 8\upsilon$$

3) الطلب:

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

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

$$\upsilon''' = K[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = 27K[SO_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\Rightarrow \upsilon''' = 27\upsilon$$

المسألة 14

حدد التفاعل الآتي في شروط 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})	υ (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 النظرية، واستنتج رتبته.

2) احسب ثابت سرعة التفاعل.

الحل: 1) الطلب:

$$\upsilon = K[NO_2]^x \cdot [CO]^y$$

نعوض في نتائج التجربة الأولى:

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

نعوض في التجربة الثانية:

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

نقسم عبارة السرعة (2) على عبارة السرعة (1)

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

$$\frac{84 \times 10^{-4}}{21 \times 10^{-4}} = \frac{(0.20)^x}{(0.10)^x} \Rightarrow 4 = \left(\frac{0,20}{0,10}\right)^x$$

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

نعوض في نتائج التجربة الثانية:

$$0.0084 = K(0,2)^x \cdot (0,1)^y$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 161: يحدث التفاعل الممثل بالمعادلة الكيميائية الآتية:

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

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 سرعة 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
	$-3x$	$-2x$	$2x$
	$1-3x$	$2-2x$	$2x$

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

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

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

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

$$\Rightarrow \upsilon' = 9,8 \times 10^{-4}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

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 171: يحرك 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 $[C] = 0\ mol.l^{-1}$

وبفرض أن السرعة الابتدائية للتفاعل: $4,32 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$. 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 ضعف تركيزها الابتدائي.

الحل: الطلب (1):

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

$$4,32 \times 10^{-3} = K\,(0,4)(0,6)^3$$

$$\Rightarrow K = 5 \times 10^{-2}$$

الطلب (2):

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

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

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

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

$$\upsilon' = 5 \times 10^{-2}(0,3)(0,3)^3$$

$$= 405 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

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

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

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

الطلب ②:

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

$\upsilon = 0$

$(K \neq 0)$

أما:

$[B] = 0$

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

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

هذا لا يمكن وجوده.

أو:

$[A] = 0$

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

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

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

الطلب ③:

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

$[C] = 2x$

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

تمرين إضافي:

1.4 كيف تتغير السرعة الابتدائية للتفاعل إذا ضغط المزيج حتى ثلث الحجم الذي كان عليه.

الحل:

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

$[A]' = 3[A]$ و $[B]' = 3[B]$

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

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

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

التمرين 1.3: يمزج $200\ ml$ من محلول مادة A تركيزه $5\ mol.l^{-1}$ مع $300\ ml$ من محلول مادة B تركيزه $2\ mol.l^{-1}$ في درجة حرارة مناسبة، فحدث التفاعل الأوكي المثل بالمعادلة الآتية: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$، إذا علمت أن قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل 2×10^{-3}، المطلوب حساب:

1.1 قيمة السرعة الابتدائية لهذا التفاعل.

1.2 قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يتناقص فيه تركيز A بمقدار $0,4\ mol.l^{-1}$. إذا تركيز المادة C عند توقف التفاعل.

الحل: الطلب ①

$C' = \frac{C.V}{V'}$ الكلي

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة 20 عند بلوغ التوازن في التفاعل الآتي:

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

في درجة حرارة مناسبة كانت التراكيز:

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

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

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

3) بين أثر زيادة الضغط على كل من:

a) حالة التوازن، b) قيمة ثابت التوازن K_c

الحل: الطلب (1):

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

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

الطلب (2):

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

C_1	C_2	0
$-x$	$-3x$	$2x$
$C_1 - x$	$C_2 - 3x$	$2x$

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

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

$\Rightarrow C_1 = 2 mol.l^{-1}$

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

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

$\Rightarrow C_2 - 3 = 2 \Rightarrow C_2 = 5 mol.l^{-1}$

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

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

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

وكانت قيمة سرعة التفكك وتركيز NO_2 الابتدائية $(K = 5,6 \times 10^{-3})$ و $0,5 mol.l^{-1}$

والمطلوب: 1) اكتب قانون سرعة التفكك

2) احسب سرعة التفكك الابتدائية

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

الحل: الطلب (1):

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

الطلب (2):

$$\upsilon = 5,6 \times 10^{-3} (0,5)^2$$

$$= 1,4 \times 10^{-3} mol.l^{-1}.s^{-1}$$

الطلب (3):

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

0,5	0	0
$-2x$	$2x$	x
$0,5 - 2x$	$2x$	x

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

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

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

$= 5,6 \times 10^{-3} (0,2)^2$

$= 0,224 \times 10^{-3} mol.l^{-1}.s^{-1}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

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:

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

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

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

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

$$= \frac{41}{45}$$

المسألة 31 تبلغ قيمة ثابت التوازن $K_c = 50,5$ عند الدرجة $440°C$ للتفاعل الآتي:

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

فإذا وضع $4 \times 10^{-2}\ mol$ من $HI_{(g)}$ و $2 \times 10^{-2}\ mol$ من $I_{2(g)}$ و $10^{-2}\ mol$ من $H_{2(g)}$ في وعاء سعته $2L$. المطلوب: 1) احسب قيمة Q.

2) أحدد التفاعل الذي يسير باتجاه اليمين أو اليسار.

الحل: 1) حساب Q:

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

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

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

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

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

حساب K_c للتفاعل:

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

اعتماداً على التفاعلات:

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

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

نلاحظ أن التفاعلين السابقين متجانسين وغير متجانس في التفاعل الثاني:

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

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

بجمع التفاعلين:

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

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

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمرين (3)

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:

$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} CH_3OH_{(g)}$$

علمت أن قيمة $K_c = 7,3$ بيّن بالحساب إذا كان هذا التفاعل في حالة توازن أم لا، وإذا لم يكن في حالة توازن في أي اتجاه يسير التفاعل لبلوغ التوازن (الطرد/العكسي)، ثم التعبير عن التفاعل إن وجد (الطرد/العكسي).

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 $Q > K_c$ إذاً التفاعل ليس في حالة توازن لأن التفاعل يسير في الاتجاه العكسي.

هذا التفاعل هو التفاعل العكسي.

أ. هنا/س هيكل ...

أ. أهل أحران ...

التمرين (4)

مزيج مكون من 2 mol من الهيدروجين H_2 و 3 mol من اليود I_2 في وعاء مخلق سعته 10L، وكانت كمية يود الهيدروجين HI عند التوازن 3,6mol، احسب قيمة K_c للتفاعل المتوازن الآتي:

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

ماذا عن K_p؟

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
$-x$	$-x$	$+2x$
$0,3-x$	$0,2-x$	$2x$

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

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

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

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

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

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) ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل. (2) التركيز الابتدائي لكل من المادتين A و B. (3) النسبة المئوية للمتفاعلة في المادة B عند 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)

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

كل 100 $mol.l^{-1}$ يتفكك منها $\mathcal{T}$

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

النسبة المئوية: $\mathcal{T} = 50\ \%$

المسألة 125 يجري في وعاء مغلق التفاعل التوازن 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 ثابت التوازن K_C لهذا التفاعل.

(2) ما قيمة K_P لهذا التفاعل؟

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

الحل

المطلب (1):

A	$+\ 2B$	$\overset{1}{\underset{2}{\rightleftharpoons}}$	C	$+\ 2D$
0.4	0.6		0	0
$-x$	$-2x$		$+x$	$+2x$
$0.4-x$	$0.6-2x$		x	$2x$

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

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

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

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

(3) المطلب:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

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

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: بتزايد التوازن في الاتجاه المباشر أي نحو عدد المولات الغازية الأكبر (حسب لوشاتوليه)

المسألة 24: وضع 4 mol من HI في وعاء حجمه 10 l وسخن الوعاء إلى درجة حرارة معلقة عند التوازن 1000 K فتفكك 10% من HI وفق المعادلة:

$$2HI_{(g)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

$$K_C = 4 \quad \text{علما أن}$$

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

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

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 ثانية: $K_p = K_C = 4$ لتساوي عدد المولات الغازية في الطرفين.

الطلب ③: يتزايد التوازن بالاتجاه المباشر.

المسألة 25: وضع 5 mol من NO_2 في وعاء حجمه 10 l وسخن إلى درجة حرارة معينة فتفكك وفق المعادلة الآتية:

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

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 مع بقاء درجة الحرارة ثابتة على حالة التوازن؟ علل إجابتك.

الطلب ①: الكل

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

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

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 البخاري على حالة التوازن

عند إجابتك ...

الحل:

الطلب (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 $mol.l^{-1}$

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow \Delta n = 0$$

$$\Rightarrow K_p = K_c$$

الطلب (2): ماذا يؤثر (لأن عدد مولات الغازية متساوٍ في الم

مثال 23: يمزج 3mol من SO_2 مع 3mol من NO_2 في وعاء سعته 5l، وعند إجراء التفاعل بدرجة حرارة مناسبة، يحدث التفاعل المتوازن 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 $K_c = 0.25$، المطلوب:

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 البخاري فقم على حالة التوازن؟

علل إجابتك...

الحل:

الطلب (1):

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

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

الطلب (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 الأمين:

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

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) & يؤتى.

لأن عدد المولات الغازية متساوٍ من الطرفين

المسألة (29) خُلط 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):

$[A]_0 = [B]_0 = \frac{2}{10} = 0,2\ mol.l^{-1}$

	$A + B \rightleftharpoons 2C$	
	0,2 | 0,2 || 0	
	$-x$ | $-x$ || $2x$	
	$0,2-x$ | $0,2-x$ || $2x$	

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

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

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

جذر الطرفين:

المسألة (30) خُلط 4 mol من غاز SO_2 مع 4 mol من غاز NO_2 في وعاء حجمه 8 L وسُخّن 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 مع 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):

	$SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)} + NO_{(g)}$	
	0.5 | 0.5 || 0 | 0	
	$-x$ | $-x$ || x | x	
	$0.5-x$ | $0.5-x$ || x | x	

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

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

$\frac{1}{3} = \frac{x}{0.5-x} \Rightarrow x = 0,125\ mol.l^{-1}$

جذر الطرفين:

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

(1) ضعيف (2) ضعيف (1) قوي (2) قوي

$[H_3O^+] \doteq \sqrt{K_a \cdot C_a}$ ② الطلب

$[H_3O^+] \doteq \sqrt{5\times10^{-10}\times0,2}$

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

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

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

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

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

③ الطلب

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

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

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

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

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

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

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

③ الطلب

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

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

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

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

[1] اكتب معادلة التأين لحمض سيانيد الهيدروجين، 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 كل (CH_3COOH) فإذا علمت أن له pH = 4، وأن قيمة ثابت التأين لهذا الحمض ($K_a = 2\times10^{-5}$)، المطلوب:

[1] اكتب معادلة تأين الحمض كل، 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.

ملاحظة: على نعطى pH ودرجة التأين ونطلب C_a !؟

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

حل المسألة (1):

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

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

الطلب (2):

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

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

الطلب (3):

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

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

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

الطلب (4):

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4 = 10$

الطلب (5):

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

$\Rightarrow \alpha = 0,2$

(3) احسب درجة تأين هذا الحمض.

(4) احسب pOH المحلول.

(5) احسب كتلة $[CN^-]$

حل المسألة (1):

الطلب (1):

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

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

الطلب (2):

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

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

$\Rightarrow C_a = 0.2\ mol.l^{-1}$

الطلب (3):

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

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

الطلب (4):

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - pH$

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

$\Rightarrow pH = 5$

نحوض:

$pOH = 14 - 5 = 9$

المسألة 33: محلول مائي لحمض كهربائي الهيدروجين HCN فيه $[H_3O^+] = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن قيمة 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.

المسألة 34: محلول مائي لحمض الخل 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

أ/ا احسب ثابت تأين هذا الحمض.

أ/ب احسب درجة التأين لهذا الحمض.

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

الحل: الطلب (1):

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

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

المسألة 15: نحلول مائي لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائي $0.5\ mol.l^{-1}$، ودرجة تأين هذا الحمض 2%، المطلوب:

أ/ا اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج

أ/ب احسب ثابت تأين هذا الحمض، ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض/أساس) حسب برونشتد-لوري.

أ/ج احسب قيمة pH هذا المحلول.

أ/د احسب قيمة ثابت تأين هذا الحمض.

أ/ه احسب حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى 80 ml من محلول الحمض السابق ليصبح تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$.

الحل: 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 قبل التمديد $=$ n' 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 36: 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 الأمونياك ثم حدد الأزواج المترافقة (حمض - أساس) حسب برونشتد - لوري.

(2) احسب pH المحلول من الأمونياك السابق.

(3) احسب درجة التأين لهذا المحلول.

الحل:

(1) الطلب: $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

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

(2) الطلب:

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

$= \sqrt{0.05\times2\times10^{-5}} = 10^{-3}\ mol/l$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-3}) = 3$

$pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$

(3) الطلب:

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{0.05} = 0.02$

♦ المسألة 37: أذيب 4,0 g من هيدروكسيد الصوديوم الصلب النقي بقليل من الماء المقطر ثم أكمل حجم المحلول إلى لتر واحد تماماً.

وبفرض أن هيدروكسيد الصوديوم تأين بنسبة 100% والمطلوب: (1) حساب pH المحلول.

(2) حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى 50 ml من المحلول السابق ليصبح pH = 11.

(Na:23 , O:16 , H:1)

الحل:

(1) الطلب:

$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{4}{40\times1}$

$= 0.1\ mol/l$

$M(NaOH) = 23+16+1 = 40\ g.mol^{-1}$: حيث

- بما أن NaOH أساس قوي أحادي الوظيفة ⇐

$[OH^-] = C_a = 10^{-1}\ mol/l$

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

$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-13}) = 13$

(2) الطلب:

$pOH = 14 - pH$

$= 14 - 11 = 3$

$C_b = [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3}\ mol/l$

n بعد التمديد = n قبل التمديد

$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

$10^{-1}\times50 = 10^{-3}\times V_2$

$\Rightarrow V_2 = 5000\ ml$

- 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 بسلم واحد. (تام التأين)

- الحموض القوية: (H_2SO_4 , HCl , HNO_3)

- الحموض الضعيفة: (CH_3COOH, $HCOOH$, HCN)

● إذا كان الأساس قوي فإن:

$[OH^-] = [$الأساس القوي$]$

- الأسس القوية: (KOH , NaOH)

- الأسس الضعيفة: ($NH_3 + H_2O$) NH_4OH .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة (1): محلول مائي لملح سيانيد الصوديوم NaCN تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أن ثابت تأين الحمض سيانيد الهيدروجين $K_a = 5\times10^{-10}$، المطلوب:

1) اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.
2) احسب ثابت حلمهة هذا الملح.
3) احسب 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.

الحل

الطلب (1): (إماهة) $NaCN \rightarrow Na^+ + CN^-$

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

الطلب (2):

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}}$

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

الطلب (3):

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

0.05		0	0
$-x$		x	x
$0.05-x$		x	x

$K_h = \frac{[OH^-][HCN]}{[CN^-]}$

$2\times10^{-5} = \frac{x^2}{0.05-x}$

$x = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$ نقبل x لأنها:

$\Rightarrow [OH^-] = x = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

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

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

$= -\log(10^{-11})$

$\Rightarrow pH = 11$

- نستنتج أن: المزيج أساسي (قلوي)

أي $pH > 7$

الطلب (4): كم يتحلمه من $0.05\ mol.l^{-1}$ هذا $10^{-3}\ mol.l^{-1}$

و كم يتحلمه من $100\ mol.l^{-1}$

$\Rightarrow y = \frac{100\times10^{-3}}{0.05} = 2\ mol.l^{-1}$

النسبة المئوية: $y = 2\%$

الطلب (5):

$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$

* نلاحظ أن OH^- هو أيون مشترك..

$\Rightarrow [OH^-] = [KOH] = 0.1\ mol.l^{-1}$

← نضيف لـ x.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

0.05		0	0
$-x$		x	x
$0.05-x$		x	$x+0.1$

$$2\times10^{-5} = \frac{x(x+0.1)}{0.05-x}$$

← تقبل x لإهمالها في البسط والمقام

$\Rightarrow x = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

كل $0.05\ mol.l^{-1}$ تتأين $10^{-5}\ mol.l^{-1}$

كل $100\ mol.l^{-1}$ تتأين τ

$$\tau = \frac{100\times10^{-5}}{0.05} = 0.02\ mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية التقدمية:

$$\tau = 0.02\ \%$$

التمرين 2: لديك محلول مائي لملح خلانات الصوديوم تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أنّ له $pH=9$ والطلوب: (1) اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

(2) احسب ثابت حلمهة هذا الملح.

(3) احسب ثابت تأين PPP، كل.

الطلب (1): (إجابة)

$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

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

الطلب (2):

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

$$[H_3O^+] = 10^{-9}\ mol.l^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

CH_3COO^-	$+ H_2O \rightleftharpoons$	CH_3COOH	$+ OH^-$
0.2		0	0
$0.2-x$		x	x

تركيز البداية

تركيز التوازن

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{x^2}{0.2-x}$$

← تقبل x لإهمالها

$$\Rightarrow K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0.2} = 5\times10^{-10}$$

$$K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$$:الطلب (3)

$$\Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$$

التمرين 3: محلول مائي لملح نترات الأمونيوم NH_4NO_3 تركيزه $1.8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$، فإذا علمت أنّ ثابت تأين الشاردة في محلوله المائي 1.8×10^{-5}

الطلب: (1) اكتب معادلة حلمهة هذا الملح.

(2) احسب قيمة ثابت حلمهة هذا الملح.

(3) احسب pH المحلول الناتج عن الحلمهة.

(4) نضيف إلى محلول الملح السابق قطرات من محلول PPP كلور الماء تركيزه $0.01\ mol.l^{-1}$.

- احسب النسبة المئوية التقدمية من ملح نترات الأمونيوم في هذه الحالة.

الطلب (1): (إجابة)

$$NH_4NO_3 \longrightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$ (معادلة الحلمهة)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{0.01x}{1.8\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow x = 10^{-10}\ mol.l^{-1}$$

$10^{-10}\ mol.l^{-1}$ في $1.8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}$ كل

y في $100\ mol.l^{-1}$ كل

$$\Rightarrow y = \frac{100\times10^{-10}}{1.8\times10^{-3}} = \frac{1}{18}\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

النسبة المئوية التقدمية: $\frac{1}{18}\times10^{-4}$ %

♦ الأملاح الذائبة:

- 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:

$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{2-}$$

فكرة المثالة: تضيف مادة تحوي أحد أيونات الملح فيتغير تركيزها فتحسب التركيز الجديد لهذا الأيون (تركيز قديم + مضاف)

ثم تحسب Q وتقارنها مع K_{sp} ولتميز ثلاث حالات

$$K_h = \frac{K_e}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}} : ②\ \text{المثال}$$

$$\Rightarrow K_h = \frac{1}{18}\times10^{-8}$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+ : ③\ \text{المثال}$$

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.

$$\Rightarrow \frac{1}{18}\times10^{-8} = \frac{x^2}{1.8\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{18}\times10^{-8}\times18\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6}\ mol.l^{-1}$$

$$[H_3O^+] = x = 10^{-6}\ mol.l^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-6})$$

$$\Rightarrow pH = 6$$

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^- : ④\ \text{المثال}$$

$$[H_3O^+] = 1\times C_a = 0.01\ mol.l^{-1}$$

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

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)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إذا $Q > K_{sp}$ ⇐ فسّم من الملح يترسب

(المحلول فوق مشبع)

إذا $Q = K_{sp}$ ⇐ لا 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: 1) احسب قيمة جداء الذوبان K_{sp} لهذا الملح.

2) نضيف إلى المحلول السابق محلول كلورور الباريوم حيث يصبح تركيزه في المحلول $2\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$ بيّن حسابياً إن كان ملح كبريتات الباريوم يترسب أم لا.

الحل

المطلب 1:

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

10^{-5}	0	0
0	10^{-5}	10^{-5}

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] \quad \text{(محلول مشبع)}$$

$$= 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$$

$$\Rightarrow K_{sp} = 10^{-10}$$

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 أنّ جداء الذوبان $K_{sp} = 6.25\times10^{-10}$، المطلوب:

1) احسب تركيز أيونات الفضة في المحلول المشبع.

2) نضيف إلى المحلول السابق ملح نترات الفضة حيث يصبح تركيزه في المحلول $10^{-5}\ mol.l^{-1}$ بيّن 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:

$$AgNO_3 \rightarrow Ag^+ + NO_3^-$$

$10^{-5}\ mol.l^{-1}$ $\quad 10^{-5}$ $\quad 10^{-5}$

$$[Ag^+]' = 2.5\times10^{-5} + 10^{-5} = 3.5\times10^{-5}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = [Ag^+]'.[Cl^-]$$

$$= 3.5\times10^{-5}\times10^{-5}\times2.5$$

$$= 8.75\times10^{-10}$$

$Q > K_{sp}$ ⇐ 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 500 mL من محلول كبريتات البوتاسيوم ذي التركيز $4\times10^{-4}\ mol/L$ فإذا علمت أن الثابت الذوبانية لملح كبريتات الباريوم يساوي $K_{sp}=10^{-8}$، بين بالحساب هل يترسب ملح كبريتات الباريوم أم لا ؟!

الحل:

① المعادلة:

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

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

$$C = \frac{C\cdot V}{V'} \Rightarrow [Ba^{2+}] = \frac{2\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [Ba^{2+}] = 1\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{C\cdot V}{V'} = \frac{4\times10^{-4}\times500\times10^{-3}}{1000\times10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [SO_4^{2-}] = 2\times10^{-4}\ mol.l^{-1}$$

$$Q = 2\times10^{-8} \Rightarrow Q > K_{sp}$$

$\Leftarrow$ نعم، يترسب (يتشكل من الملح).

انتبه جيداً - متوقع - قد تأتي نفس فكرة المسألة السابقة ولكن المعطيين مختلفين ...

- ذوبانية ملح = مقدار (تغير تركيز الأيون الناتج عن الذوبان)

أي:

$$s = \frac{C_m}{\text{عدد الوظائف}}$$

♦♦ المعايرة ... ♥

(1) معايرة حمض قوي بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة (الأيونية):

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

- pH نقطة التكافؤ تساوي 7 (الملح الناتج معتدل)
- المشعر الملائم: أزرق بروم التيمول علل؟! لأن نقطة نهاية المعايرة تقع في مجال [6 - 7.6] pH المشعر
- قانون المعايرة:

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$\frac{\text{عدد الوظائف}_1 \times C_a \times V_a}{C_1} = \frac{\text{عدد الوظائف}_2 \times C_b \times V_b}{C_2}$$

علاقات أساسية:

التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$

(التركيز المولي) $C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$

قانون الربط $C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$ لها الكتلة المولية

$m = C.V.M \rightarrow$ الكتلة المولية

الحجم المكافئ التركيز المولي

ملاحظة هامة: عدد الوظائف دائماً يساوي (1) ماعدا (2) = Na_2CO_3، Na_2SO_4، H_2SO_4

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

♦ مسألة امتحانية إ1: نغاير 10mL من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز $0.1\ mol.l^{-1}$ بمحلول حمض كلور الماء فيلزم 40mL منه حتى تمام المعايرة.

المطلوب: إ1 اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

إ2 احسب تركيز محلول حمض كلور الماء المستعمل

إ3 احسب تركيز محلول مائي كلوريد الصوديوم الناتج عن المعايرة معبراً بـ $mol.l^{-1}$ و $g.l^{-1}$.

(O:16, H:1, Na:23, Cl:35.5)

الحل ♦

الطلب 1: $HCl + NaOH \rightarrow Nacl + H_2O$

الطلب 2: (عند نقطة نهاية المعايرة)

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_1 = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_2$$

$$1 \times C_a \times 10 \times 10^{-3} = 1 \times 0.1 \times 40 \times 10^{-3}$$

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

الطلب 3:

$$n_{NaOH} = n_{Nacl}$$

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

$$0.1 \times 40 \times 10^{-3} = C' \times 50 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow C = 0.08\ mol.l^{-1}$$

$$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \cdot M_{NaCl}$$

$$M_{NaCl} = 58.5\ g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow C_{g.l^{-1}} = 0.08 \times 58.5 = 4.68\ g.l^{-1}$$

إ3 احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير 0.5L 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 الصلب كتلتها 2g تذاب في الماء المقطر، ويكمل الحجم بالمحلول إلى 100mL، ثم تعاير المحلول الناتج بمحلول حمض الكبريت (بروتون مخضن تام الثأين) تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$، فيلزم منه 40mL لإتمام المعايرة. المطلوب:

إ1 اكتب المعادلة الأيونية الحاصلة 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

الطلب ①:

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

الطلب ②

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

عدد الوظائف × $C_a \cdot V_a$ = عدد الوظائف × $C_b \times V_b$

$2 \times 0,5 \times 40 \times 10^{-3} = C_b \times 100 \times 10^{-3}$

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

الطلب ③

$M_{NaOH} = 23+16+1 = 40\ g.mol^{-1}$

$m = C \cdot V \cdot M$

$m = 0,4 \times 100 \times 10^{-3} \times 40$

$\Rightarrow m = 1,69$ النقية

الطلب ④:

كتلة الشوائب = 2 - 1,6

= 0,4 g

(حساب نسبة الشوائب):

كل 2g من هيدروكسيد الصوديوم نقي ← 0,4g شوائب

كل 100g من هيدروكسيد الصوديوم نقي ← x g شوائب

$x = \frac{100 \times 0,4}{2} = 20\ g$

النسبة المئوية للشوائب 20%

طلب إضافي: يضاف 120ml من الماء المقطر إلى الحجم V من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق فيصبح تركيزه $0,1\ mol.l^{-1}$. احسب حجم V.

ملاحظة: بالطلب الأول: زاد طلب: كتابة معادلة التفاعل الحاصل:

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

أطبقت (3) لزم لتعديل 50ml من حمض الكبريت الذي تركيزه $1\ mol.l^{-1}$ تعديلاً تاماً 30ml من محلول الصود الكاوي تركيزه $0,5\ mol.l^{-1}$ و 20ml من محلول البوتاس الكاوي 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) احسب 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

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n'_{OH^-}$

مركز أونلاين التعليمي ..اللاذقية ..هاتف 0955186517

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$C_a \times V_a \times 2 = C_{b_1} V_{b_1} \times 1 + C_{b_2} V_{b_2} \times 1$

$C_1 \times 50 \times 2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 + \frac{1}{4} \times 20 \times 1$

$C_1 = \frac{15+5}{100} = \frac{20}{100} = 0,2 \ mol.l^{-1}$

$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \times M$

$Eg\ 2 \times 98 = 19,6 g.l^{-1}$

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 ضعيف بأساس قوي

- تحلل المعايرة:

$CH_3COOH + OH^- \longrightarrow$ أساس الضعيف $+ H_2O$

- pH نقطة التكافؤ أكبر من 7 لأن الملح الناتج أساس.
- المشعر المناسب: الفينول فتالين (خبرة pH)

لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال المشعر [10 - 8,2].

- قانون المعايرة: n_{OH^-} من الأساس $= n$ من الحمض

$\underbrace{C_a \cdot V_a}_{حمض} = \underbrace{C_b V_b}_{أساس}$

المسألة 4: لذاب في الماء الصافي الغير حاوي الماء من هيدروكسيد الصوديوم الصلب نحضر محلول (S) حجمه $0,5 L$ ثم نكمل حجم المحلول إلى $0,5 L$ بالماء المقطر.

1) احسب التركيز المولي للمحلول (S) لهيدروكسيد الصوديوم المستخدم.

2) احسب قيمة pOH المحلول الناتج.

3) نعاير $100 mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم السابق تركيزه $5 \times 10^{-2} mol.l^{-1}$ بمحلول حمض كلور الماء تركيزه C_a فيلزم منه V لبلوغ تمام المعايرة:

a) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

b) احسب V بحجم الحمض المستعمل.

c) احسب كتلة الملح الناتج عن تفاعل المعايرة.

(N:14 ، O:16 ، C:12 ، Na:23)

الحل: الطلب ①

$m = CVM$

$M_{(NaOH)} = 40 g.mol^{-1}$

$2 = C \times 0,5 \times 40$

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

الطلب ②

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

$pOH = -\log [OH^-]$

$= -\log (10^{-1}) \Rightarrow pOH = 1$

الطلب ③

a) اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

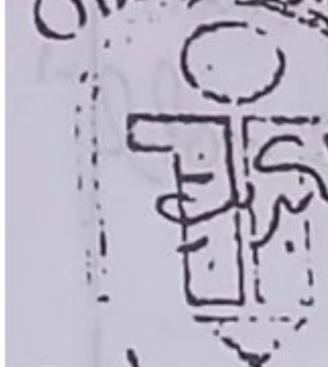
$CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$

$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

مركز أونلاين التعليمي .. اللاذقية .. هاتف 0955186517

Scanned by CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

a) اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل الكربونات مع حمض الكبريتيك المستعمل



$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

b) احسب V حجم محلول حمض الكبريتيك اللازم حتى إتمام المعايرة.

$n_{H_3O^+} = n_{Na_2CO_3}$

$2C_aV_a = 2C'V'$

$0,05 \times V_a = 0,6 \times 50 \times 10^{-3}$

$V_a = 0,6\,l$

c) احسب pOH محلول حمض الكبريتيك المستعمل

$[H_3O^+] = 2C_a$

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

$pH = 1$

$pH + pOH = 14$

$1 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 13$

b)

$n_{(CH_3COOH)} = n_{(OH^-)}$

$C_aV_a = C_bV_b$

$5 \times 10^{-2} V_a = 0,1 \times 100 \times 10^{-3}$

$V_a = \frac{10}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow V_a = 0,2\,L$

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

1 mol — 82 g

0,1 x 0,1 mol — m g

$m = \frac{82 \times 0,01}{1}$

$m = 0,82\,g$

طلب إضافي: احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم لتحضير 0.8 L من محلول السابق

$m = C.V.M$

$M_{NaOH} = 23 + 1 + 16 = 40\ g.mol^{-1}$

$m = 0,1 \times 0,8 \times 40$

$\Rightarrow m = 3,2\,g$

4) معايرة أساسي بحمض قوي:

المسألة 5) معايرة حجم V من محلول مائي من كربونات الصوديوم تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$ بمحلول حمض الكبريتيك فيلزم 50ml حتى تمام المعايرة

تركيزه $0,6\ mol.l^{-1}$

أ. فارس جبل — أ. أمل أمين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5| معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية.

$$\text{الأساس الضعيف} + H_3O^+ \longrightarrow$$

- pH أصغر من 7 وسنجد 13
لأن طبيعة المحلول الناتج حمضية.
- المشعر المناسب أحمر الميتيل
حيث نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH لهذا المشعر وهو (4,2 ← 6,2) وسجد 13.
- قانون المعايرة

$$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس الضعيف}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b$$

المسألة 1| 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:

المطلب (1):

$$NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

المطلب (2):

$$n_{[H_3O^+]} = n_{NH_4OH}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b$$

$$1 \times 0,1 \times 25 = C_2 \times 50$$

$$\Rightarrow C_2 = 0,05\ mol.l^{-1}$$

II| معايرة أساس قوي بحمض قوي:

المسألة 1| تذاب عينة غير نقية كتلتها 3.30g من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء ويكمل الحجم إلى 200 ml، فإذا علمت أنه يلزم لتعديل 25 ml منه 30 ml من محلول حمض الكلور تركيزه $0.1\ mol.l^{-1}$ و 20 ml من محلول حمض البيركلوريك تركيزه $0.05\ mol.l^{-1}$، المطلوب:

1| احسب تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

2| احسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم النقية في هذه العينة.

3| احسب النسبة المئوية للشوائب في هذه العينة.

الكتل الذرية: (H:1، Cl:35.5، O:16، S:32، K:39)

الحل:

المطلب (1):

$$[H_3O^+] = 2 \times C_a = 2(0.05) = 0.1\ mol.l^{-1}$$

$$n_{OH^-} = n_{1\,[H_3O^+]} + n_{2\,[H_3O^+]}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b = \text{عدد الوظائف}_1 \times C_{a_1} \times V_{a_1} + \text{عدد الوظائف}_2 \times C_{a_2} \times V_{a_2}$$

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:

$m = C \cdot V \cdot M$

$= 0.2 \times 0.2 \times 56 = 2.24g$

الطلب ③: حسب كتلة الشوائب ثم النسبة المئوية:

كل 3.30g خوي 1.06g شوائب

كل 100g خوي y

$\Rightarrow y = \frac{100 \times 1.06}{3.30} = 32.12\%$

كتلة الشوائب $= 3.30 - 2.24 = 1.06g$

♦ 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 الدرجة 27°C. الطلوب: ① اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل ② بيّن حسابياً حاصل الغاز المتبقي بعد نهاية التفاعل ③ احسب الضغط عند نهاية التفاعل باعتبار المادة الصلبة الناتجة عن التفاعل السابق علماً أنّ: $R = 0.082\ L.atm.mol^{-1}K^{-1}$

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 HCl أكبر من عدد مولات غاز النشادر

$\Leftarrow$ الغاز المتبقي هو غاز NH_3

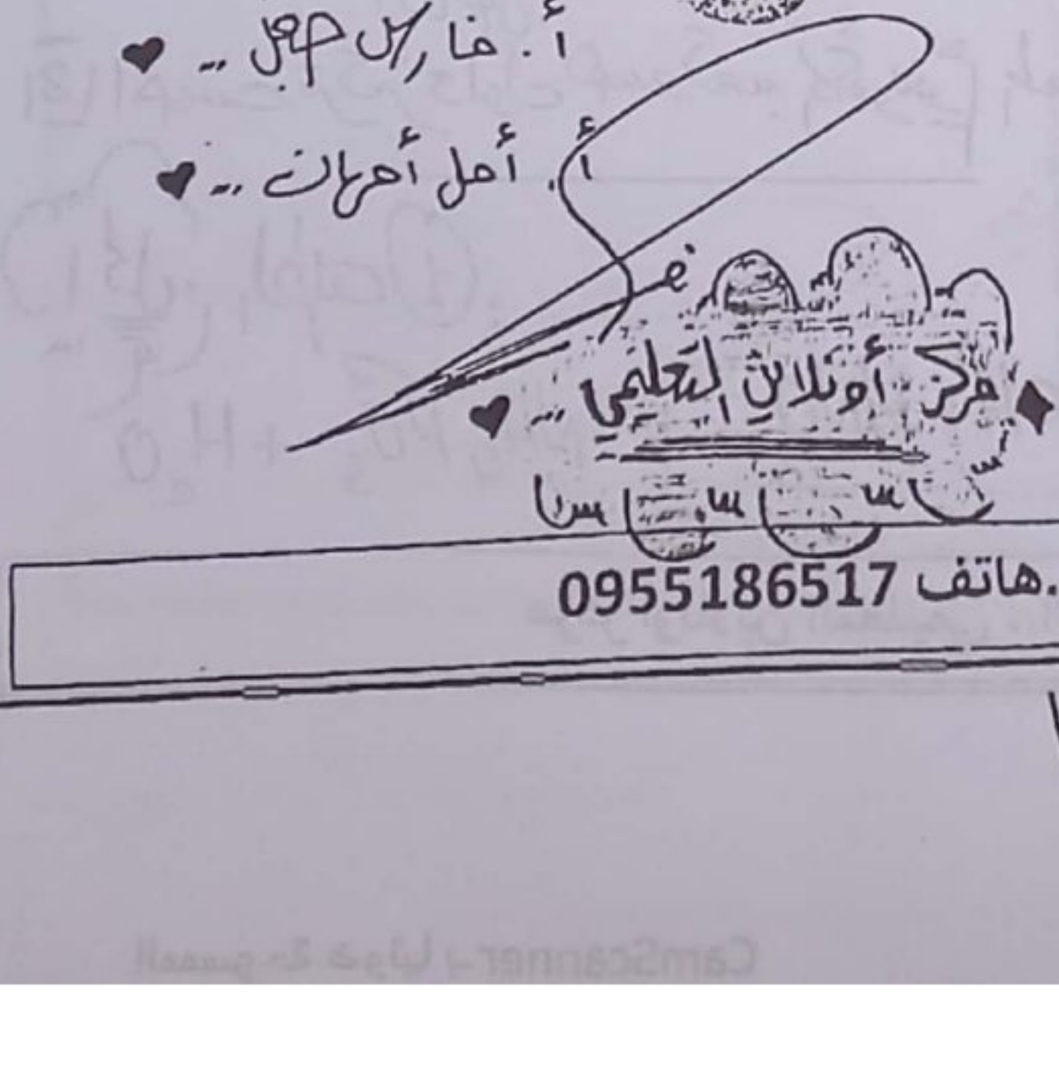
الطلب ③:

$P = \frac{n}{V} R.T$

$n_{(NH_3)} = 0.3 - 0.1 = 0.2mol$

$P = \frac{0.2}{3} \times 0.082 \times 300$

$\Rightarrow P = 1.64\ atm$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

◆◆ المعايرة ... = التعديل

1) معايرة حمض قوي بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة «الأيونية»:

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

- pH نقطة التكافؤ (7) فسر؟!
  لأن ملح الناتج معتدل.
- المشعر المناسب؟! أزرق بروم الثيمول فسر؟!
  لأن pH نقطة التكافؤ ضمن مجال هذا 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 تحت الحمض، C_2 تحت الأساس)

2) معايرة حمض ضعيف بأساس قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:

$$\text{الحمض الضعيف} + OH^- \longrightarrow$$

- pH أكبر من 7 فسر؟!
  لأن طبيعة المحلول الناتج أساسية
- المشعر المناسب الفينول فتالئين فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة تقع ضمن مجال pH المشعر وهو [10 ⟸ 8,2]
- قانون المعايرة:

$$n_{\text{الحمض}} = n_{[OH^-]}$$

$$C_a \times V_a = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b$$

(C_2 تحت)

3) معايرة أساس ضعيف بحمض قوي:

- تفاعل المعايرة الأيونية:

$$\text{الأساس الضعيف} + H_3O^+ \longrightarrow$$

- pH أصغر من 7 فسر؟!
  لأن طبيعة المحلول الناتج حمضية
- المشعر المناسب أحمر الميثيل فسر؟! لأن نقطة نهاية المعايرة ضمن مجال pH المشعر وهو [6,2 ⟸ 4,2]
- قانون المعايرة:

$$n_{[H_3O^+]} = n_{\text{الأساس}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = C_b \times V_b$$

(C_1 تحت)

4) معايرة حمض قوي بأساس قوي أو العكس:

قانون المعايرة:

$$n_{H_3O^+} = n_{\text{ملح}}$$

$$\text{عدد الوظائف} \times C_a \times V_a = \text{عدد الوظائف} \times C_b \times V_b$$

عدد الوظائف: عدد H^+ أو OH^- في صيغة الحمض أو الأساس

ملاحظة: عدد الوظائف لملح ما = عدد H^+ أو OH^- في صيغة الحمض أو الأساس الذي اشتق منه الملح

مثال: H_2SO_4، Na_2SO_4، Na_2CO_3 ← عدد الوظائف = 2

ملاحظة هامة: في المعايرة الحمض القوي مع الأساس القوي أو العكس يمكن استخدام أي مشعر من المشاعر الثلاثة (أزرق بروم الثيمول، فينول فتالئين، أحمر الميثيل) لأن نقطة التكافؤ تقع ضمن مجال pH لكل منها.

إذا كان لدينا حمض ضعيف وملحه المرافق أو أساس ضعيف وملحه المرافق فإن أحد الملحين يتفاعل مع الماء ويسبب في المعادلة خلل في التوازن الذي يحدث في المعايرة وبالتالي لا يمكن تطبيق علاقات المعايرة الرابحة

الحمض: HCl، HNO_3، H_2SO_4

الأساس القوية: KOH، $NaOH$

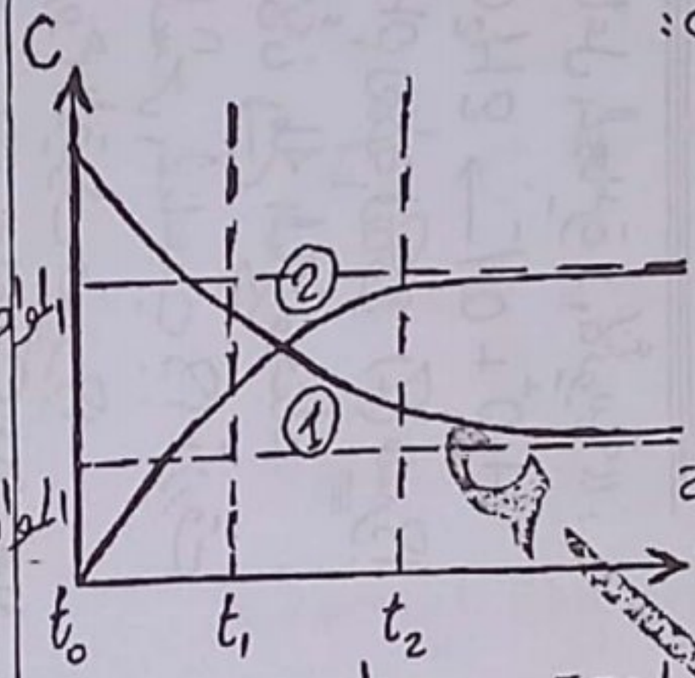
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ
0955186517 الاسم: ...

• المخطوم الثاني:

1I لتكن لدينا المخططات الآتية:

ماذا تمثل المخطط (1)

وماذا تمثل المخطط (2)

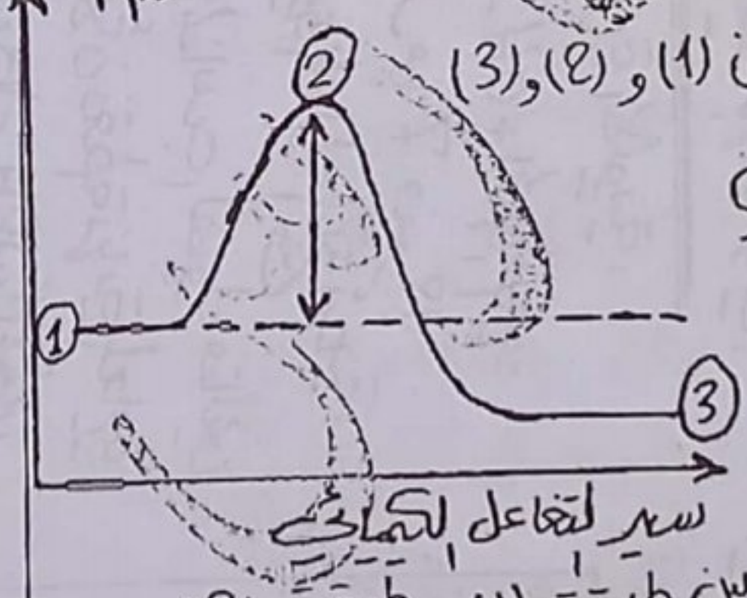


حل السؤال

المخطط (1): يمثل تناقص تراكيز المتفاعلة بمرور الزمن.

المخطط (2): يمثل تزايد تراكيز الناتجة بمرور الزمن.

2I لتكن لدينا المخطط 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.

حل السؤال

a) طاقة (1): هي طاقة المواد المتفاعلة.

طاقة (2): هي طاقة المعقد النشط.

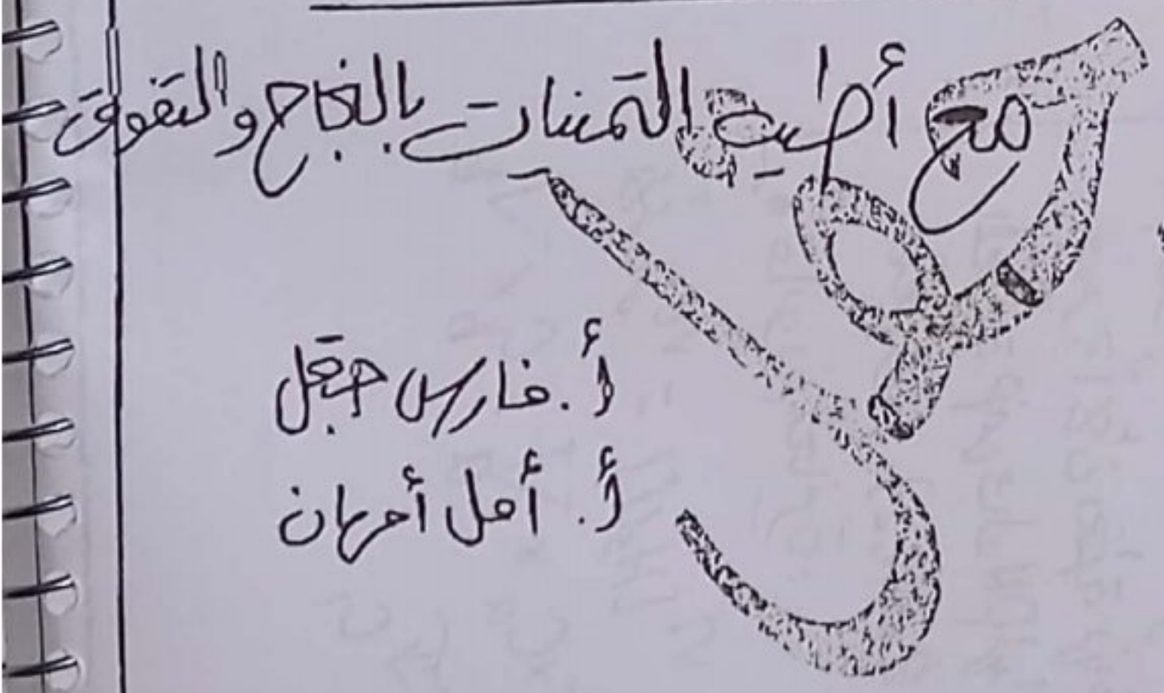
طاقة (3): هي طاقة المواد الناتجة.

b) طاقة التنشيط.

c) الطاقة المنتشرة.

d) ناشر للحرارة لأن $\Delta H_{rxn} < 0 \Rightarrow H_2 < H_1$ (الناتجة < المتفاعلة)

3I لدينا الشكل المجاور وفيه محاليل معايرة أحدها قوي بأساس قوي:



1) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل الحاصل.

2) ماذا تمثل النقطة E.

3) حدد طبيعة الوسط عند كل من النقاط (E, B, A).

حل السؤال

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

2) النقطة E هي نقطة نهاية المعايرة

3) عند A الوسط أساسي $pH > 7$

عند E الوسط معتدل $pH = 7$

عند B الوسط حمضي $pH < 7$

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتفوق

أ. خازر حجل

أ. أمل أمهان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot