



الفرع العلمي

المبحث : الكيمياء

مجموع العلامات (100) علامة

الورقة : ___

ملاحظة: عدد أسئلة الورقة (سنة) أسئلة أجب عن (خمسة) أسئلة فقط

القسم الأول : يتكون هذا القسم من أربعة أسئلة و على المشترك أن يجيب عنها جميعاً :

السؤال الأول : [30 علامة]

ضع إشارة (X) على رمز الإجابة الصحيحة على الورقة المخصصة في دفتر الإجابة :

1- ما الذرة التي لها خواص مغناطيسية أكثر؟

(أ) ^{25}Mn (ب) ^{12}Mg (ج) ^{29}Cu (د) ^{24}Cr

2- ما الرمز الصحيح للفلك ذي الأعداد الكمية (n , l , ml) بالقيم (1, 2, -1) على الترتيب؟

(أ) $2p_x$ (ب) $2s$ (ج) $3s$ (د) $3p_y$

3- ما عدد النقلات المحتملة عند عودة الإلكترون في ذرة الهيدروجين المهيجة من المدار الخامس إلى حالة الاستقرار؟

(أ) 4 (ب) 6 (ج) 10 (د) 12

4- أي الأمواج الآتية لها أقل طاقة؟

(أ) أمواج الرادار (ب) أشعة إكس (ج) أشعة جاما (د) أمواج الراديو الطولية

5- ما عدد الإلكترونات المنفردة في ذرة A, إذا كان التركيب الإلكتروني لـ A^{+3} ينتهي بـ $3d^3$ ؟

(أ) 4 (ب) 3 (ج) 5 (د) 6

6- عنصر (X) له طاقات التأين الأربعة الآتية على الترتيب (750 - 1500 - 7700 - 10500) كيلو جول / مول ،

ما صيغة أكسيد هذا العنصر (O_8)؟

(أ) X_2O_3 (ب) XO (ج) X_2O (د) XO_2

7- ما نوع التهجين في الجزيء H_2O ؟ ($1H, 8O$)

(أ) SP^3d (ب) SP^2 (ج) SP (د) SP^3

8- إذا كان التوزيع الإلكتروني لأيون X^{+3} ينتهي بالمستوي الفرعي $3P^6$ فما العدد الذري للعنصر X ؟

(أ) 8 (ب) 21 (ج) 15 (د) 22

9- ماذا يحدث للعشوائية عندما يتبخر الماء؟

(أ) تزداد (ب) تقل (ج) تبقى ثابتة (د) تصبح صفراً

لاحظ الصفحة التالية

يتبع صفحة (2) ←

10- للتفاعل : $A \rightarrow B$ وحدة ثابت السرعة $K =$ مول/ لتر.ث , ما رتبة التفاعل الكلية؟

أ) 3 (ب) 2 (ج) 0 (د) 1

11- أي العمليات الآتية غير تلقائية؟

أ) انتشار رائحة العطر في الغرفة (ب) ذوبان ملح الطعام في الماء
ج) فصل He عن النيون في مزيج غازي (د) انصهار الجليد على درجة حرارة الغرفة

12- أي المواد الآتية يختزل محلول فهلنج ؟

أ) الأدهيد (ب) الحمض الكربوكسيلي (ج) الكيتون (د) الكحول

13- ما أكبر عدد من الإلكترونات المتشابهة في اتجاه غزلها في ذرة (^{15}P) المستقرة ؟

أ) 5 (ب) 6 (ج) 8 (د) 9

14- أي محاليل الأملاح الآتية يعتبر ملحاً قاعدياً؟

أ) $MgCl_2$ (ب) KNO_2 (ج) $MgSO_4$ (د) NH_4Cl

15- أي المواد التالية يعتبر حسب مفهوم لويس من الأحماض؟

أ) NH_3 (ب) H_2O (ج) CN^- (د) BF_3

16- إذا علمت أن $[OH^-] = 1 \times 10^{-4}$ مول/لتر، ما قيمة pH للمحلول المائي ؟

أ) 10 (ب) 4 (ج) 10^{-4} (د) 10^{-10}

17- أي الأفلاك المتداخلة الآتية المشاركة في تكوين رابطة σ بين ذرتي الكربون في جزئ $CH_3-C(=O)-OH$ ؟

أ) $sp^2_sp^2$ (ب) $sp^3_sp^2$ (ج) sp^2_sp (د) $2P_2P$

18- أي أعداد الكم الآتية يتشابه الإلكترونين فيها في الفلك الواحد؟

أ) m_s, ℓ, n (ب) m_ℓ, ℓ, n (ج) m_s, m_ℓ, ℓ (د) m_s, m_ℓ, n

19- أي الرموز الآتية له أقل طاقة تأين أول عند إجراء التركيب الإلكتروني لعنصر ما ؟

أ) $2P^1$ (ب) $2S^2$ (ج) $3P^5$ (د) $2P^3$

20- إذا كانت أعداد الكم الأربعة للإلكترون الوحيد ضمن المستوى الفرعي في ذرة أحد العناصر على النحو التالي

($n=4, \ell=2, m_\ell=0, m_s=+1/2$ or $-1/2$) , ما العدد الذري للعنصر ؟

أ) 21 (ب) 20 (ج) 39 (د) 12

يتبع صفحة (3) ←

لاحظ الصفحة التالية

السؤال الثاني : [20 علامة]

(6علامات)

(أ) ما المقصود بالمفاهيم الآتية ؟

1- قاعدة باولي . 2- نقطة التكافؤ . 3- نصف قطر العنصر الفلزي الصلب .

(6علامات)

(ب) انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين المهيجة من المدار الخامس إلي المدار الثاني بقفزة واحدة، احسب

1- طول موجة الفوتون بالنانومتر .

2- الطاقة المنبعثة بالجول .

3- هل يقع الضوء الناتج في منطقة الضوء المرئي .

(8علامات)

(ج) قارن بين C_2H_2 , BF_3 من حيث: (F_9, B_5, C_6, H_1)

1- تمثيل لويس للجزيء .

2- شكل أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية .

3- نوع التهجين .

4- الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط .

السؤال الثالث : [20 علامة]

(8علامات)

(أ) ادرس الرسم التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

1- غاز نبييل يقع في الدورة الثانية .

2- هالوجين يقع في الدورة الثالثة .

3- فلز قلوي يقع في المجموعة IA

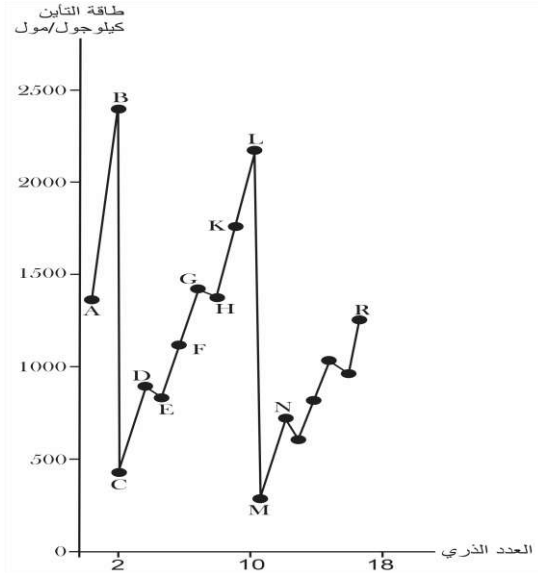
4- له أعلى طاقة تأين أول .

5- ما دورة ومجموعة العنصر (D)؟

6- ما عدد الإلكترونات المنفردة في ذرة العنصر M

7- أي العنصرين (D أم C) يستطيع بور تفسير طيفه (+2) .

8- أيهما أصغر حجماً (M) أم (C)؟



يتبع صفحة (4) ←

لاحظ الصفحة التالية

(ب) يبين الجدول الآتي قيم K_a لعدد من الحموض عند 25 °س :

الحمض	HX	HA	HZ
K_a	$10 \times 3.1 \times 10^{-6}$	$10 \times 4.5 \times 10^{-4}$	$10 \times 4.9 \times 10^{-5}$

1 - حدد الحمض الأضعف .

2 - احسب قيمة pH في محلول HZ ذي التركيز 1 مول/لتر .

3 - إذا كان لديك محاليل متساوية التركيز من أملاح البوتاسيوم لهذه الحموض: (KA ، KX ، KZ) رتب هذه المحاليل تنازلياً وفق تركيز OH^- .

(ج) اجب حسب المطلوب (6علامات)

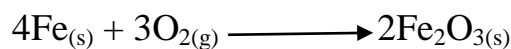
1- أذيب 2 غم من حمص الهيدروكلوريك HCl في 0.5 لتر من الماء النقي , احسب pH .

(ك.م HCl = 36.5 غم/مول)

(3علامات)

2- احسب ΔG° عند 298 كلفن للتفاعل الآتي:

(3علامات)



علماً بأن : ΔH° للتفاعل = -1648 كيلو جول ، و ΔS° للتفاعل = -5493 جول/كلفن

السؤال الرابع : [20 علامة]

(أ) علل لما يأتي:

(4علامات)

1- تستخدم الكواشف للتمييز بين الحموض والقواعد.

2- تزداد سرعة التفاعل عند رفع درجة الحرارة.

(ب) تم الحصول على البيانات المبينة في الجدول أدناه لتفكك غاز HI :

(6علامات)

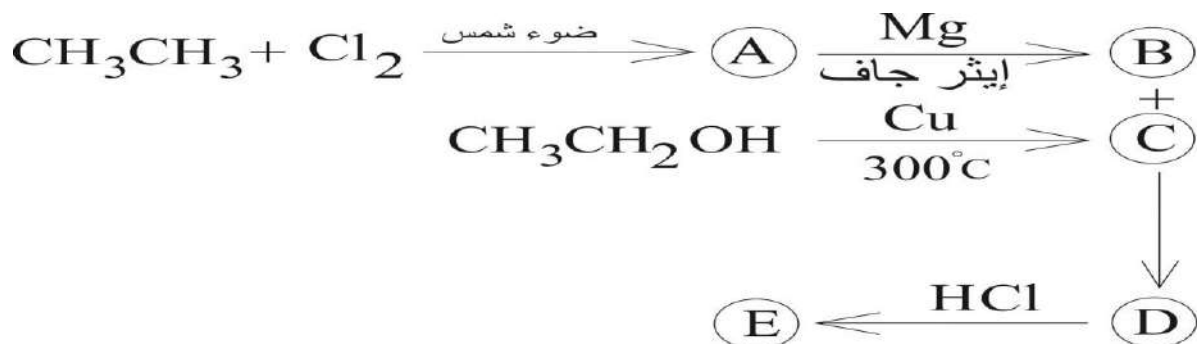
تركيز HI (مول/ لتر)	1.00	0.63	0.40	0.25
الزمن (دقيقة)	0.0	2.0	4.0	6.0

1- حدد رتبة التفاعل .

2- اكتب قانون سرعة التفاعل .

3- احسب قيمة K وما وحدته؟

(ج) ادرس المخطط الآتي، ثم اكتب صيغ وأسماء المواد المشار إليها بالحروف [A,B,C,D,E]. (6علامات)



يتبع صفحة (5) ←

لاحظ الصفحة التالية

د) محلول منظم حجمه 1 لتر يتكون من الأمونيا NH_3 بتركيز 0.2 مول/لتر وملح NH_4Cl بتركيز 0.3 مول/لتر، إذا علمت أن $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ احسب: (6علامات)

1- الرقم الهيدروجيني للمحلول المنظم.

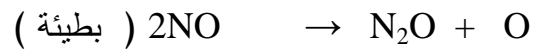
2- الرقم الهيدروجيني للمحلول المنظم عند إضافة 2غم من هيدروكسيد الصوديوم NaOH للمحلول المنظم مع

إهمال التغير في الحجم. (ك.م $\text{NaOH} = 40$ غم/مول)

القسم الثاني: يتكون هذا القسم من سؤاليين وعلى المشترك أن يجيب عن أحدهما.

السؤال الخامس : [10علامات]

أ) إذا وجد أن قانون السرعة للتفاعل $3\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$: سرعة التفاعل $k[\text{NO}]^2$ هل من الممكن أن تكون الآلية الآتية صحيحة لهذا التفاعل؟ فسر. (4علامات)



ب) قام أحمد برسم العلاقة بين $[A]$ مع وحدة الزمن بوحدة الدقيقة، فحصل على خط مستقيم ميله يساوي (-0.105) وتقاطعه مع المحور الصادي يساوي 0.1 عند بدء التفاعل، اكتب قانون سرعة التفاعل ثم احسب: (3علامات)

1- مقدار التركيز الابتدائي للمادة A.

2- قيمة ثابت سرعة التفاعل.

3- قيمة عمر النصف للتفاعل.

ج) حدد درجة الحرارة المناسبة لجعل التفاعل الآتي تلقائي :



(3علامات)

السؤال السادس : [10علامات]

أ) كيف يمكن الحصول على (-2) بروبانول من (-2) برومو بروبان ؟ (3علامات)

ب) احسب الرقم الهيدروجيني في المحلول الناتج من إضافة 500مل من حمض HCl إلى 0.1 مول/لتر إلى 200 مل من

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.1 مول/لتر (4علامات)

ج) فسر السلوك القاعدي لمركب الهيدرازين N_2H_4 عند تفاعله مع الماء حسب مفهوم:

1. برونستد - لوري

2. لويس

انتهت الأسئلة

الإجابة النموذجية لامتحان التجريبي

لعام 2019-2020

إجابة السؤال الأول:

الإجابة	رقم السؤال
د	1
أ	2
ج	3
د	4
د	5
ب	6
د	7
ب	8
أ	9
ج	10
ج	11
أ	12
د	13
ب	14
د	15
أ	16
ب	17
ب	18
أ	19
ج	20

إجابة السؤال الثاني:

أ -1 قاعدة باولي: لا يمكن لإلكترونين أو أكثر من نفس الذرة امتلاك نفس قيم الأعداد الكمية الأربعة (n,l,ml,ms)

2- نقطة التكافؤ: النقطة التي تتساوى فيها عدد مولات H_3O^+ من الحمض مع عدد مولات OH^- من القاعدة ويصحبها قفزة ملحوظة في قيمة الرقم الهيدروجيني ليصبح $pH = 7$

3- نصف قطر العنصر الفلزي الصلب: نصف المسافة بين نوى الذرات المتجاورة في بلورة نقية صلبة من العنصر الفلزي الصلب.

ب -1

$$\left(\frac{1}{25} - \frac{1}{4}\right) 1.1 \times 10^{-2} = \frac{1}{\lambda}$$

$$2.31 \times 10^{-3} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\lambda = 432.9 \text{ نانوميتر}$$

$$2- \text{ت} = \frac{\text{س}}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{324.9 \times 10^{-6}} = 6.93 \times 10^{14} \text{ هيرتز}$$

$$\text{ط} = \text{ه} \times \text{ت} \leftarrow \text{ط} = 10 \times 6.626 \times 10^{-34} \times 6.93 \times 10^{14} = 10 \times 4.591 \times 10^{-19} \text{ جول}$$

3- نعم يقع في منطقة الضوء المرئي

وجه المقارنة	C ₂ H ₂	BF ₃
شكل لويس	H · · C :: C · · H	
شكل أزواج الإلكترونات	خطي	مثلث مستوٍ
نوع التهجين	Sp	Sp ²
الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط	C ≡ C C δ ₋ H sp δ ₋ 1s 2p _y π 2p _y 2p _z π 2p _z	B – F sp ² -2p _z

إجابة السؤال الثالث:

B -4

C -3

R -2

I -1

أ

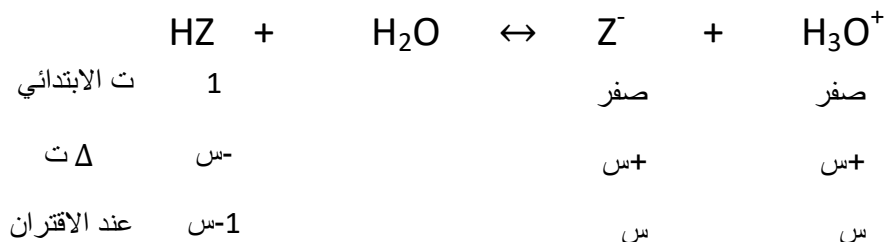
C -8

C -7 إلكترون منفرد واحد

IIA -5 الدورة الثانية،

HX -1

ب



$$4.9 \times 10^{-5} = \frac{س^2}{1} = \frac{[Z^-][H_3O^+]}{[HZ]} = k_a$$

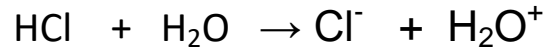
$$[H_3O^+] = 7 \times 10^{-3} \text{ مول/لتر} \leftarrow \text{pH} = -\log[H_3O^+]$$

$$\text{pH} = -\log[7 \times 10^{-3}] = 2.15$$

$$-3 \quad K_A < K_Z < K_X \quad \text{حسب } [OH^-]$$

$$\text{ج} \quad \text{أ- ن HCl} = \frac{2}{36.5} = 0.054 \text{ مول/لتر}$$

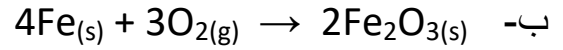
$$[HCl] = \frac{0.054}{0.5} = 0.1 \text{ مول/لتر}$$



ت الابتدائي	0.1	صفر	صفر
ت النهائي	صفر	0.1	0.1

$$[H_3O^+] = 0.1 \text{ مول/لتر}$$

$$\text{pH} = 1$$



$$\Delta G = \Delta H - (\Delta S \times T)$$

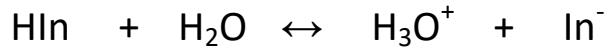
$$\Delta G = -1648 - ((-5493 \times 10^{-3}) \times 298)$$

$$\Delta G = -1648 + 1636.914$$

$$\Delta G = -11.086 \text{ كيلوجول}$$

إجابة السؤال الرابع:

أ 1- لأنها حموض أو قواعد عضوية ضعيفة يختلف لونها في الحالة الجزيئية عنه في الحالة المتأينة. مثال:



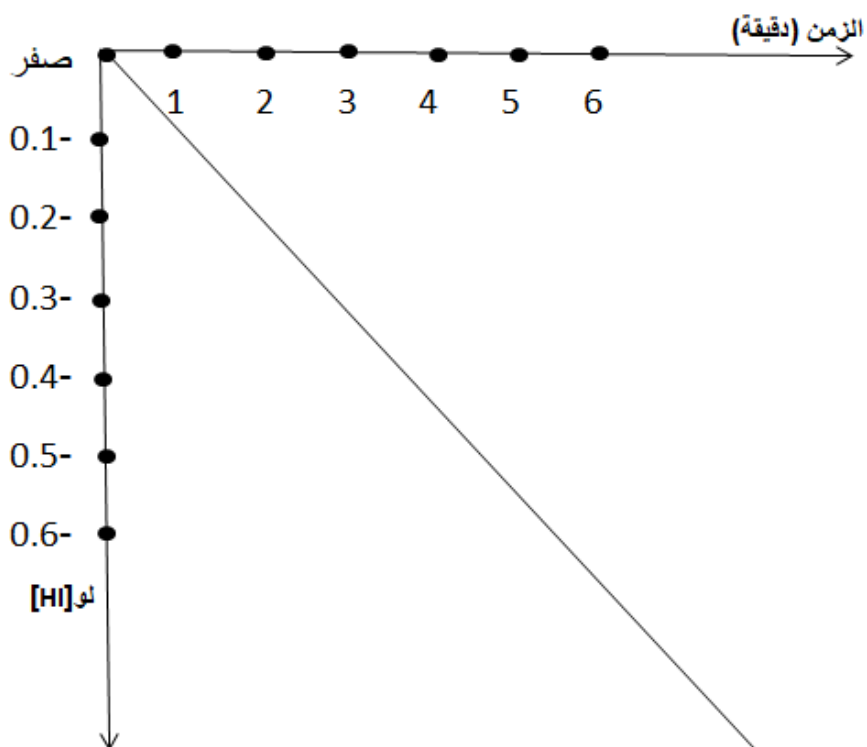
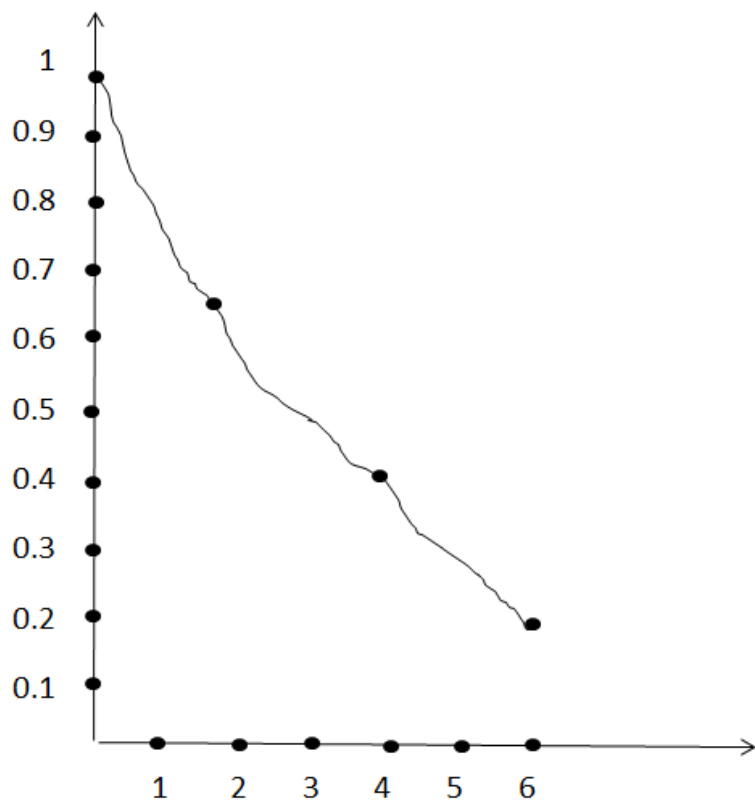
الحالة الجزيئية

الحالة التائنية

لون 1

لون 2

2- طاقة حركة الجزيئات تزداد بارتفاع درجة الحرارة وبالتالي يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط ما يؤدي إلى زيادة عدد التصادمات الفعالة وزيادة سرعة التفاعل الكيميائي



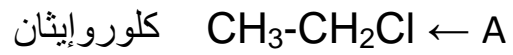
1- التفاعل من الرتبة الأولى

$$-2 \quad [HI]k = \epsilon$$

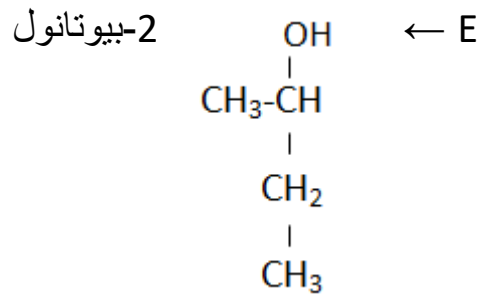
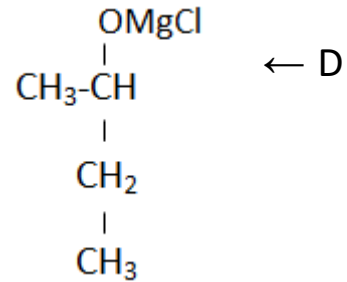
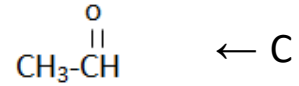
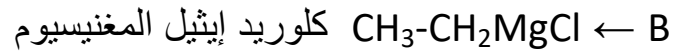
$$-3 \quad \text{ميل الخط المستقيم} = \frac{0 - (-0.6)}{0 - 6} = \frac{-0.6}{-6} = 0.1$$

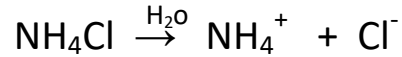
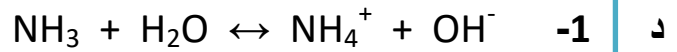
$$K = - \text{الميل} \times 2.3$$

$$K = - (2.3 \times 0.1) = -0.23 \text{ دقيقة}^{-1}$$



ج

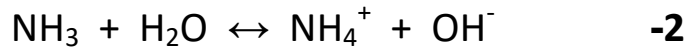
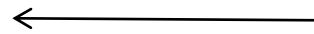




$$10^{-5} \times 1.2 = \frac{1.8 \times 10^{-5} \times 0.2}{0.3} = \frac{[\text{NH}_3]k_b}{[\text{NH}_4^+]} = [\text{OH}^-] \text{ مول/لتر}$$

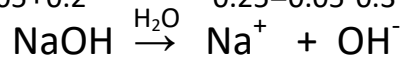
$$10^{-10} \times 8.3 = \frac{10^{-14}}{1.2 \times 10^{-5}} = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ مول/لتر}$$

$$9.07 = \text{pH}$$



$$0.2 \qquad \qquad 0.3 \qquad \qquad 10^{-5} \times 1.2 \qquad \text{قبل}$$

$$0.25 = 0.05 + 0.2 \qquad 0.25 = 0.05 - 0.3 \qquad \text{؟؟؟} \qquad \text{بعد}$$



$$0.05 \qquad \text{صفر} \qquad \text{صفر}$$

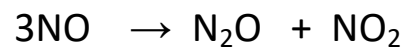
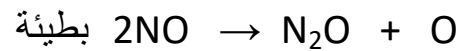
$$\text{صفر} \qquad 0.05 \qquad 0.05$$

$$10^{-5} \times 1.8 = \frac{1.8 \times 10^{-5} \times 0.25}{0.25} = [\text{OH}^-] \text{ مول/لتر}$$

$$10^{-10} \times 5.55 = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ مول/لتر}$$

$$9.25 = \text{pH}$$

إجابة السؤال الخامس:



قانون السرعة للخطوة البطيئة ع $^2[\text{NO}]K =$

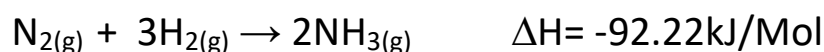
نعم الآلية صحيحة لهذا التفاعل، لأن قانون سرعة الخطوة البطيئة يماثل قانون سرعة التفاعل ومجموع الخطوتين يعطى التفاعل الكلي للتفاعل...

ب 1- مقدار التركيز الابتدائي للمادة A = 0.1 مول/لتر

2- الميل = -0.105

k = - الميل ← K = -(0.105) = 0.105 مول/لتر

$$-3 \text{ ز } \frac{1}{2} = \frac{[A]_0}{2k} = \frac{0.1}{2 \times 0.105} = \frac{10 \times 4.761}{3} \text{ دقيقة}$$



ΔH سالبة ، طارد للحرارة

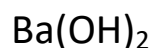
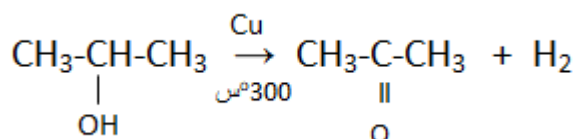
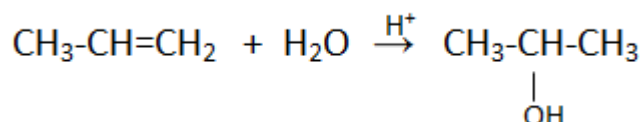
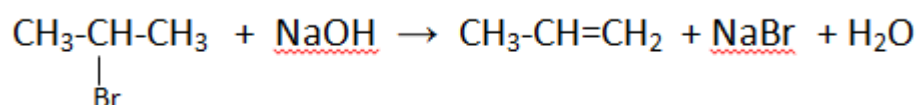
ΔS سالبة ، تقل العشوائية

$$(\Delta S \times T) - \Delta H = \Delta G$$

يكون التفاعل تلقائي ΔG وسالب عند درجات الحرارة المنخفضة

يكون التفاعل غير تلقائي ΔG وموجب عند درجات الحرارة المرتفعة

إجابة السؤال السادس:



ح = 0.2 لتر

ح = 0.5 لتر

$$2 \times 0.1 \times 0.2 = \text{ن OH}^-$$

$$1 \times 0.1 \times 0.5 = \text{ن H}_3\text{O}^+$$

$$\text{ن OH}^- = 0.04 \text{ مول}$$

$$\text{ن H}_3\text{O}^+ = 0.05 \text{ مول}$$

ن $\text{H}_3\text{O}^+ < \text{ن OH}^-$ (المحلول الحمضي)

$$\text{ن H}_3\text{O}^+ \text{ الفائض} = 0.05 - 0.04 = 0.01 \text{ مول}$$

$$0.01 \text{ مول} = \frac{0.01}{0.7} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$1.84 = \text{pH}$$



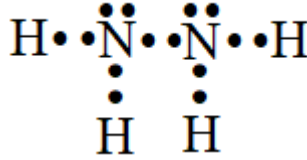
ج

قاعدة

حمض الملازم

حسب برونستد لوري أن N_2H_4 يستقبل H^+ ويعطي N_2H_5^+
(القاعدة هي المادة التي تستقبل H^+ من مادة أخرى عند تفاعلها)

حسب لويس



وجود زوج من الإلكترونات غير الرابطة

(المادة التي تمنح زوجاً أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة إلى مادة أخرى عند تفاعلها)