المكتب العربي لأولمبياد الكيمياء
نقابة المهن العلمية
المصرية
اتحاد الكيميائيين العرب

أسئلة منتوعة كإختبار تحضيري
لإولمبياد العربي الثالث في الكيمياء
الكويت ،2- 7 ديسمبر 2006

ثوابت وضيغ مفيدة
Constants and useful formulas

Gas constant	التابت العام للغازات	**$R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$**
Faraday constant	ثابت فارادي	**$F = 96485\ C\ mol^{-1}$**
Use as standard pressure:	الضغط القياسي	**$p = 1.013 \cdot 10^5\ Pa$**
Use as standard temperature:	درجة الحرارة القياسية	**$T = 25°C = 298.15\ K$**
Avogadro's number	عدد أفوجادرو	**$N_A = 6.022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$**
Planck constant	ثابت بلانك	**$h = 6.626 \cdot 10^{-34}\ J\ s$**
Speed of light	سرعة الضوء	**$c = 3.00 \cdot 10^8\ m\ s^{-1}$**

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ $\quad \Delta G = -nFE$

$\Delta G^0 = -RT \cdot \ln K$ $\quad \Delta G = \Delta G^0 + RT \cdot \ln Q$ **with** $Q = \dfrac{product\ of\ c(products)}{product\ of\ c(reactands)}$

$\Delta H(T_1) = \Delta H^0 + (T_1 - 298.15\ K) \cdot C_p$ $\quad (C_p = constant)$

Arrhenius equation معادلة ارهينيوس $\quad k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{R \cdot T}}$

Ideal gas law القانون العام للغازات $\quad PV = nRT$

Nernst equation معادلة نيرنست $\quad E = E^0 + \dfrac{RT}{nF} \cdot \ln \dfrac{c_{ox}}{c_{red}}$

$1\ J = 1\ N\ m$ $\quad 1\ N = 1\ kg\ m\ s^{-2}$ $\quad 1\ Pa = 1\ N\ m^{-2}$

$1\ W = 1\ A\ V = 1\ J\ s^{-1}$ $\quad 1\ C = 1\ A\ s$

يسمح للطالب باستخدام الآلة الحاسبة ويزود بالجدول الدوري للعناصر

اولمبياد الكيمياء العربي - Alaws

السؤال الأول :

شركة لبيع الكيمياويات ، ذكرت في كتالوج لها مواصفات لحمض الكبريتيك المركز Conc. H_2SO_4 % 95-98 ، وكتب على زجاجة ورددها الشركة إلي مدرستك (1 L = 1.84 kg) . وفي تجربة لتحديد التركيز الفعلي للحمض ، خفف طالب 5 mL إلي 500 mL . ثم أخذ خمس عينات كل منه 10.00 mL وعايرهم مع محلول قياسي (Standard solution) لهيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.1760 mol/L كما يلي :

Sample	1	2	3	4	5
V (NaOH) mL	20.15	19.65	21.30	20.40	20.35

1. إحسب تركيز حمض الكبريتيك للمحلول مقدرا بالمول لكل لتر (mol/L)
2. ما هي النسبة المئوية الوزنية لحمض الكبريتيك الأصلي .
3. إحسب التركيز للحمض الأصلي مقدرا بالكسر الجزئيي (mole fraction)

السؤال الثاني :

إناء حجمه (V= 15 L) به 64.4 g من خليط من الغازين NO_2 & N_2O_4 عند درجة حرارة 300 K

1- إحسب الضغط داخل الإناء عند الإتزان (equilibrium) بين الغازين NO_2/N_2O_4

في إناء أخر يحتوي علي خليط متزن بين NO_2/N_2O_4 ، ضغطه 3.00 bar ودرجة حرارته 350 K . فإذا حدث شرخ في الإناء تسبب عنه إنخفاض في الضغط بمعدل يتناسب مع الضغط داخل الإناء ويقدر بحوالي $0.1\ \%\ s^{-1}$.

2- إحسب الضغط الجزيئي (partial pressure) لغاز NO_2 كدالة في الزمن ، ثم ارسم هذه الدالة في الفترة بين t = 0 h و t = 1 h.

3- إحسب الكسر الجزيئي (mole fraction) لغاز NO_2 كدالة في الزمن ثم ارسم هذه الدالة بنفس مقياس الرسم كما في 2 .

4- إشرح لماذا يختلف المنحني في الحالتين .

الجدول التالي يبين قيمة كل من ΔH^o_f S^o_f تحت الظروف القياسية
($p = 1.0000 \times 10^5$ Pa , T = 298 K)

	ΔH^o_f in kJ	S^o_f in $J\ K^{-1}\ mol^{-1}$	Cp in $J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
NO_2	33.20	240.1	37.2
N_2O_4	9.16	304.3	77.8

ΔH^o_f Standard enthalpy change of formation	التغير القياسي في حرارة التكوين
S^o_f Standard entropy of formation	الإنتروبي القياسي للتكوين
Cp Heat capacity	السعة الحرارية

بإفتراض السلوك المثالي للغازين NO_2 & N_2O_4 وكذلك
في 1 افترض ان قيمة ΔH^o_f & S^o_f عند درجة حرارة 298 K مساوية لهما عند درجة حرارة 300 K
في 2 ، 3 اعتماد كل من ΔH^o_f & S^o_f على درجة الحرارة

Alaws - العراق

في 2 افترض للسهولة أن الغار يتمدد في الفراغ .

السؤال الثالث :

باعتبار المعادن السبعة الآتية :

Al , Zn , Ag , Ca , K , Cu and Fe

1- أي المعادن السابقة تذوب في الماء
2- أي المعادن الباقية تذوب في حمض الهيدروليك HCl
3- أي المعادن – تاركا المعادن في رقم 1 – تتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH ويتصاعد غاز H_2
4- كيف يمكن إذابة المعادن التي لم تتفاعل سابقا .

وضح إجابتك بالمعادلات .

إذا كان لديك محلولين متساويين في التركيز احدهما لأيونات الرصاص Pb(II) والأخر لأيونات النحاس Cu(II) وضع لوحين لمعدن مجهول ، Me(II) ، لهما نفس المساحة والوزن ، كل لوح في محلول أحد الأيونات السابقة . ترسب الرصاص والنحاس على كل لوح ، نزع اللوحين في وقت واحد من المحلولين وجففا ووزنا . وجد أن اللوح الذي في محلول الرصاص زاد وزنه بمقدار 19 % ، بينما نقص وزن الأخر بمقدار 9.8 % من وزنهما الأصلي . بإفتراض أن معدل ترسيب المعدن واحد في المحلولين

5- ما هو المعدن المجهول Me .

السؤال الرابع :

مخلوط مكون من الهيروين ($C_{21}H_{23}O_5N$) heroin والكتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) lactose ، أذيب 1 g منه في 100 mL من الماء فكان ضغطه الأزموزي (osmotic pressure) يساوي 718 h pa عند درجة حرارة 25 ^oC .

1- إحسب تركيب المخلوط بالنسبة المئوية الوزنية (composition in mass percentage).

أذيب 150 g من كلوريد الكالسيوم الامائي (anhydrous calcium chloride) , $CaCl_2$ في 80 g من الماء الساخن ، بُرد المحلول إلي درجة 20^o C ، فترسب 74.9 g من $CaCl_2\ 6H_2O$ فإذا كانت ذوبانية كلوريد الكالسيوم عند درجة حرارة 20^o C تساوي 74.5 g لكل 100 g ماء (74.5 g of $CaCl_2$ / 100 g of H_2O)

2- إحسب كمية الماء في كلوريد الكالسيوم في عينة 150 g مقدرة بعدد مولات الماء لكل مول من كلوئيد الكالسيوم (mole of water per 1 mole of $CaCl_2$) .

السؤال الخامس :

عند درجة حرارة 1000 K وضغط $p = 1.000 \times 10^5$ Pa كانت درجة تفكك (degree of dissociation) كل من بخار الماء وكلوريد الهيدروجين هي :

$$H2O_{(g)} = 2.48 \times 10^{-7} \quad \& \quad HCl_{(g)} = 1.10 \times 10^{-5}$$

إحسب قيمة ثابت الإتزان (equilibrium constant) وكذلك التغير في الطاقة الحرة (Gibbs free energy change) للتفاعل :

$$4\ HCl + O_2 = 2\ Cl_2 + 2\ H_2O$$

Alawsat Alkimia Alarabi

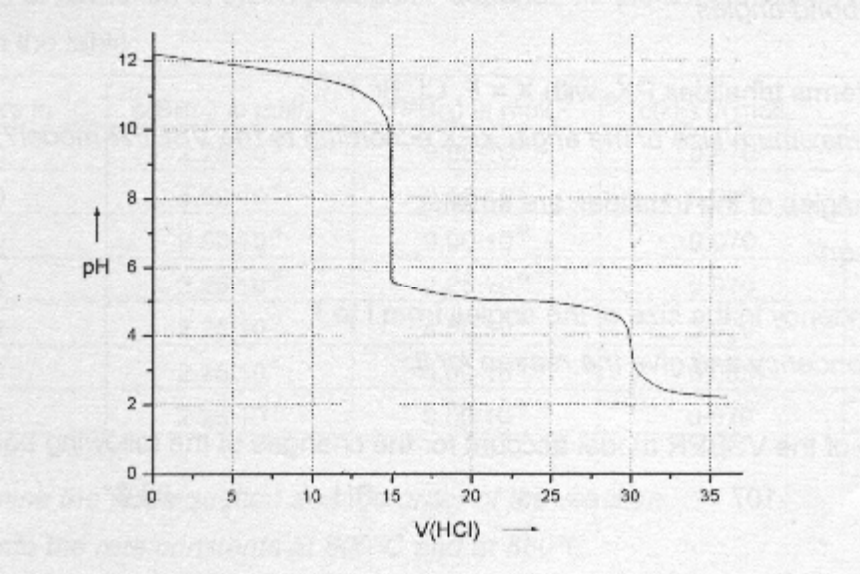
السؤال السادس :

إذا كانت درجة التفكك (degree of dissociation , α) لمحلول مائي لحمض الخليك (acetic acid) يساوي % 85 .

1- إحسب تركيز حمض الخليك ($Ka = 1.74 \times 10^{-5}$) ، وكذلك قيمة pH للمحلول . كم جرام من حمض الخليك تلزم لتحضير لتر واحد من هذا المحلول ؟

أذيب كمية من بروبيونات الصوديوم (sodium propionate) في محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH وأكمل المحلول إلي 250 mL فكانت قيمة pH = 12.18 .

عوير (titrate) 20 mL من هذا المحلول مع محلول مجهول التركيز من حمض الهيدروكلوريك (HCl) ، والشكل التالي ويوضح نتيجة المعايرة بيانيا :



2- إحسب كمية بروبيونات الصوديوم (sodium propionate) المذابة بالجرامات .

السؤال السابع :

تعتبر نظرية (Valence Shell Electron Pair Repulsion" (VSEPR " من أنسب النظريات لبيان التركيب الفراغي الجزيئي للمركبات .

1- ارسم الأشكال الفراغية المحتملة لكل من :

CCl_4, $TeCl_4$ and XeF_4

إذا كان هناك أكثر من إحتمال ، أكتب جميع الإحتمالات مع بيان أكثر الأشكال إحتمالا وعلل إجابتك .

2- إرسم أيضا كما في 1 :

$BeCl_2$, $SnCl_2$, H_2S , and XeF_2

(تذكر أنه يمكن وجود أكثر من إحتمال)

حدد أيضا قيمة الزاوية بين الروابط (bond angles)

3- إذا كان الفسفور يكون ثلاثي الهاليد (trihalides) PX_3 حيث X = F, Cl , Br , I
في أي المركبات تكون الزاوية XPX أكبر ما يمكن يبعا لنظري (VSEPR) ؟ في الواقع تكون الزاوية في ثلاثي الهاليد (trihalides) صغيرة ، علل ذلك .

يوجد تغير تدريجي (tendency) في قيمة الزاوية من I إلي F . صف هذا التغيير مع بيان سببه .

4- بالاستعانة بنظرية (VSEPR) علل التغيير في زاوية الربطة (bond angles) في كل من :

NH_3 107^o → PH_3 93.8^o

And

PH_3 93.8^o → PF_3 96.3^o

السؤال الثامن :

مركب عضوي X يحتوي علي كربون بنسبة 65.2 % (m/m) وهيدروجين بنسبة 8.75 % (m/m) ولا يحتوي علي عناصر أخري غير الأوكسجين .

المركب X له تأثير حمضي ، حيث يتعادل 43.7 mg من هذا المركب مع 23.7 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه (0.0100 mol/L) .

في تجربة لتحديد الوزن الجزيئي (molecular weight) للمركب X وجد أنه أقل من 200 g/mol ، وأنه مركب لا يحتوي أي حلقة (no rings) .

1- ما هو الرمز الجزيئي (molecular formula) للمركب X ؟ وما هي المجموعة الدالة (functional groups) المسئولة علي حموضة المركب ؟

إحسب عدد الروابط الثنائية (double bonds) المركب X .

للمساعدة ، يمكن حساب عدد الروابط الثنائية من العلاقة :
Hint : $C_aH_bO_c$ contains double bonds = { 2a + 2 – b }/2

بإعتبار التفاعلات التالية :

- تفاعل المركب X مع الهيدروجين في وجود البلاتين المجزأ (finely divided platinum metal) وأنتج المركب A .

Alaws - الكيمياء العربي

- إختزال (reduction) المركب A بواسطة هيدريد بورو الصوديوم المذاب في الكحول (sodium borohydride in ethanol) أنتج المركب B .
- المركب B ينتزع منه الماء بسهولة (dehydrated) بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن (hot strong sulfuric acid) لينتج المركب C غير المشبع (يحتوي علي رابطة ثنائية واحدة)
- بواسطة ^{13}C-NMR للمركب C تبين وجود مجموعة مثيل (methyl group) متصلة برابطة ثنائية .

2- ما هي المجموعات الدالة (functional groups) التي تتوافق مع التفاعلات السابقة ؟

يتفاعل المركب C مع الأوزون O_3 (ozonolysis) ويعطي فقط مركبين ، حمض الخليك (acetic acid) وحمض ثنائي الكربوكسيل ($HOOC-(CH_2)_6-COOH$ dicarboxylic acid)

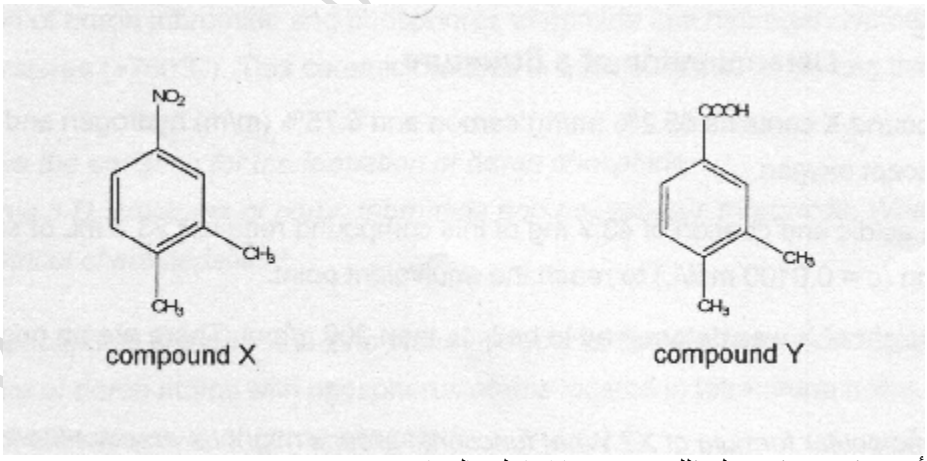
يتكسر المركب X (cleavage of X) ويعطي حمض الأوكساليك (oxalic acid , HOOC-COOH) والمركب E ، الذي يحتوي علي مجموعة كربوكسيل (a carboxylic acid group) .

3- استنتج تركيب كل من المركبات A, B, C, and X .

4- للمركب X شكلين للتشابه الجزيئي (two isomeric forms) ، صف التشابه الجزيئي للمركب X مع بيان نوع التشابه الجزيئي فيه .

السؤال التاسع :

مبتدأ من المركب X ، أمكن الحصول علي المركب Y بإنتاجية عالية (high yield) عن طريق أكثر من خطوة .



أقترح كيف يمكن فعل ذلك ، موضحا اجابتك بالمعادلات .

السؤال العاشر :

أضيف حمض الكبريتيك المخفف (diluted sulfuric acid) نقطة نقطة إلي 1 g من المركب A حتي توقف التفاعل تماما . نتج من التفاعل غاز B ومحلول عديم اللون تقريبا C . جففت كمية من الغاز حجمها 0.211 L (عند درجة حرارة 25 C وضغط قدره 1.013 hPa) فكان وزنها 0.38 g .

خفف المحلول C إلي 100 mL ، ثم عولج كالآتي :

* تعادل 50 mL من هذا المحلول مع 43.15 mL من محلول برمنجانات البوتاسيوم (potassium permanganate) المحمض تركيزه 0.0200 mol/L .

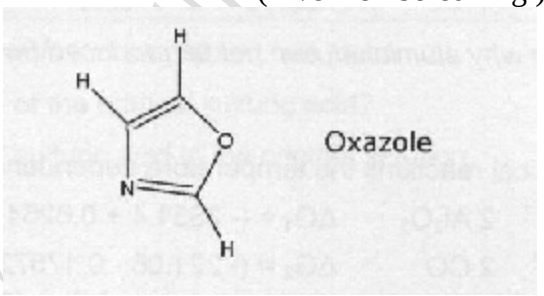
* أضيف محلول H_2O_2 إلي المحلول C عديم اللون ، تحول اللون إلي الون الأصفر الباهت . وبإضافة محلول الأمونيا (ammonia) نتج راسب بني D . رشح الراسب وأذيب في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl فاعطي محلولا أصفرا E . هذا المحلول تحول إلي لون أحمر داكن بإضافة محلول ثيوسينات البوتاسيوم (potassium thiocyanate) .

1- تعرف علي المركبات من A إلي E . وضح في اجابتك بالحسابات والمعادلات الموزونة .

2- وضح هل تفاعل 1 g من المركب A في البداية كاملا ؟ علل إجابتك .

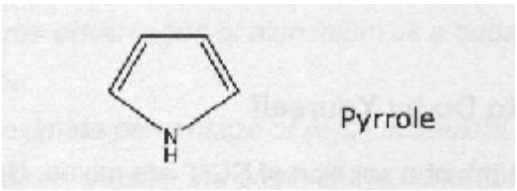
السؤال الحادي عشر :

مركب الأوكسازول (oxazole) مركب عطري غير متجانس (aromatic heterocyclic) ذو حلقة خماسية (five membered ring)



1- ارسم حلقة المركب الخماسية مظهرا المدارات p (p orbitals) وكذلك المدارات التي تحتوي علي أزواج الكترونات حرة (free electron pairs) ، مع بيان لماذا يعتبر الأوكسازول (oxazole) مركب عطري (aromatic) ؟
oxazol

2- قارن بين خاصية القاعدة (alkalinity) ، اكتساب البروتونات , في كل من الأوكسازول (oxazole) و البيرول (pyrrole) .



أي ذرات N في الأوكسازول أو البيرول أكثر قاعدية (more alkaline) ؟ وضح اجابتك بواسطة استخدام أشكال المدارات في كل من المركبين .

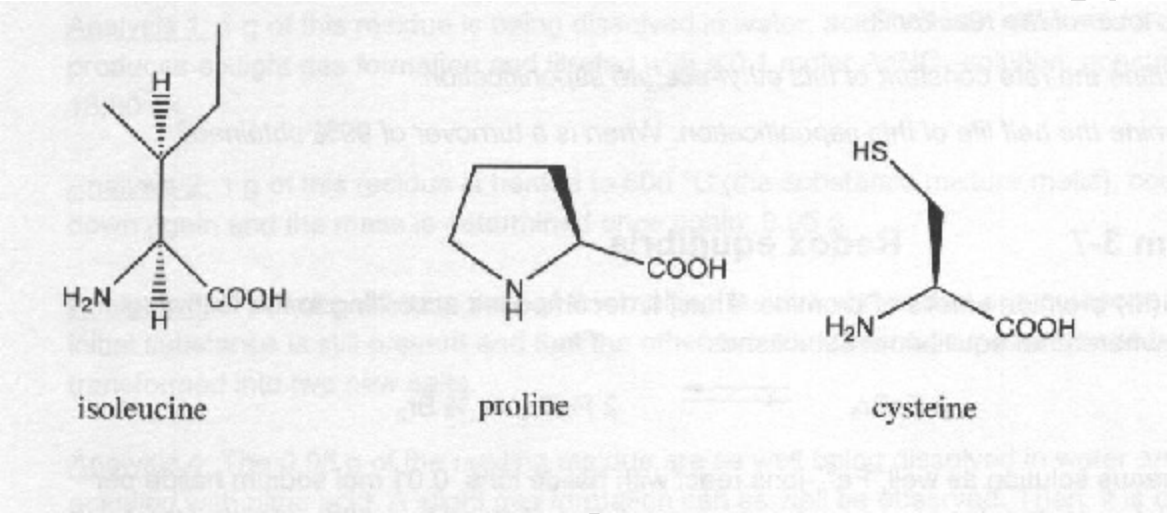
السؤال الثاني عشر :

Alaws

1- ما هو الشكل الفراغي (stereochemical configuration) تبعا لفيشر (according to Fischer) لمعظم الأحماض الأمينية الطبيعية (natural amino acids) ؟

2- إذا كانت سلسلة من الببتيد (peptide chain) تحتوي علي 50 جزيء من الألنين (alanine) ؛ وكلا الشكلين الفراغيين للألنين محتمل . كم تشابه فراغي (stereoisomers) لسلسة الببتيد يحتمل وجوده ؟

3- حدد الأشكال الفراغية المطلقة لكل حمض من الأحماض الأمينية الآتية بالنسبة لمركز الشكل الفرغي ؟
Determine the absolute configuration of every stereocenter of the following amino acids:



السؤال الثالث عشر :

بدراسة تصبن(saponification) محلول 0.1 M ثنائي اسيتات الأثليدين (0.1 M ethylidene diacetate) في وسط مائي لحمض الهيدروكلوريك تركيزه HCl = 0.05 mol/L ، حصلنا على النتائج التالية :

$$(CH_3COO)_2CHCH_3 + H_2O \rightarrow 2\ CH_3COOH + CH_3CHO$$

Time , min	0	240	660	1400	2093	3403	6369
$[CH_3COOH]$, mol/L	0.02160	0.04570	0.06495	0.09395	0.11520	0.14475	0.17915

كل الحسابات اجريت باستخدام الوحدات القياسية SI- units

1- ارسم منحني التفاعل في حالتي الرتبة الصفرية والرتبة الأولي (zero- and first order reaction)

2- اكتب مثالا لتفاعل من الرتبة الصفرية (zero order reaction) وأخر لتفاعل من الرتبة الأولي(first order)

3- عين قيمة كل من ثابت التفاعل وفترة نصف العمر (the rate constant and the half life time)

باعتبار عملية التصبن في وسط قاعدي لمحلول أسيتات الإثيل (ethyl acetate) .

Alaws - علوي

درس تصبن محلول من أسيتات الإثيل تركيزه 0.02 N (ethyl acetate) في وجود هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.02 N (0.02 N NaOH) . وجد أن 73 % من الأسيتات قد تفاعلت في زمن قدره 25 دقيقة .
فإذا اعتبرنا أن التفاعل من الرتبة الثانية لتركيزات ابتدائية متساوية فأجب على مايلي :

4- أكتب معادلة التفاعل لتصبن الإستر (the reaction equation of the ester saponofication)
كيف تحدد المقدرا المتفاعل من الأستر عند أي لحظة ؟

5- عين ثابت التفاعل لعملية تصبن أسيتات الإثيل (rate constant of this ethyl acetate saponification)

6- أحسب قيمة فترة نصف العمر لعملية التصبن ، وكذلك الزمن اللازم لتفاعل 99 % من الإستر .

السؤال الرابع عشر :

باعتبار أنصاف التفاعلات التالية :

$$E^{o}_{1}\ (Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.770\ V$$

$$E^{o}_{2}\ (Fe^{3+}/Fe) = -0.036\ V$$

1- احسب ثابت الإتزان للتفاعل التالي :

$$2\ Fe^{3+} + Fe = 3\ Fe^{2+}$$

إذا كان جهد القطب $Sb(s)/Sb_2S_3(s)/OH^-(aq)$ يعتمد على تركيز ايونات OH^-

2- أكتب معادلة التفاعل .

3- احسب قيمة التغير في جهد القطب (electrode potential) عندما تتغير قيمة pH للمحلول من 12.0 إلي 12.7 .

أذا علمت أن

$$E^{o}\ (Hg_2^{2+}/Hg) = 0.798\ V$$
$$E^{o}\ (Hg/Hg_2Cl_2(s)/Cl^-(aq)) = 0.268\ V$$

4- احسب ذوبانة Hg_2Cl_2 عند درجة حرارة 25 مقدرا بالجرام/ لتر (solubility of Hg_2Cl_2 in g/L at 25^oC)

السؤال الخامس عشر :

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي (ربما يوجد أكثر من إجابة صحيحة) :

1- العامل المساعد (catalyst) هي مادة :

أ- تغير معدل التفاعل (change the reaction rate)
ب- تحول التفاعل ليكون تفاعلا ذاتيا (spontaneous reaction)

Alaws - العلوم الكيمياء العربي

ت- يحرك التفاعل ليكون في اتجاه النواتج
ث- يغير طاقة التنشيط للتفاعل (change the activation energy)

2- A , B , C مواد غازية تتفاعل تبعا للمعادلة الآتية :

$$A + B = 2\ C \qquad , \qquad Kp = 3.6\ (5000\ K)$$

في نظام ما ، كانت ضغوط هذه المواد كالآتي :
$P_A = 2.3$ bar , $P_B = 4.0$ bar and $P_C = 3.6$ bar
أي العبارات الآتية صحيحة :

أ- النظام سيكون في حالة الإتزان The system is at equilibrium
ب- النظام غير متزن ولكن التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركب C
ت- النظام غير متزن ولكن التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركبان A & B
ث- النظام في حالة إتزان بالرغم من أن جزء من A & B يتفاعلان لتكوين المركب C .
ج- النظام في حالة إتزان بالرغم من أن جزء من C يتفاعل لتكوين المركبان A & B.

3- الأيونات الآتية تحتوي على عدد متساو من الإلكترونات (isoelectronic) ، أي العبارات الآتية مرتبة ترتيبا صحيحيا تبعا لحجمها (size) ؟

أ- $I^- < Te^{2-} < Ba^{2+} < Cs^+$
ب- $Ba^{2+} < Te^{2-} < Cs^+ < I^-$
ت- $Cs^+ < Ba^{2+} < Te^{2-} < I^-$
ث- $Te^{2-} < I^- < Cs^+ < Ba^{2+}$
ج- $Ba^{2+} < Cs^+ < I^- < Te^{2-}$

4- مركب عضوي رمزه الجزيئي C_4H_8 (molecular formula) كم أقصي عدد من المتشابهات الجزيئة (isomers) توجد بالنسبة لهذا المركب ؟

أ- 2
ب- 3
ت- 4
ث- 5
ج- 6

5- بعض المركبات لا يمكن وصفها بنموذج لويس (Lewis structure model) من هذه المركبات :

أ- NH^{4+}
ب- BF_4^-
ت- HF_2^-
ث- SO_4^{2-}
ج- $S_2O_3^{2-}$

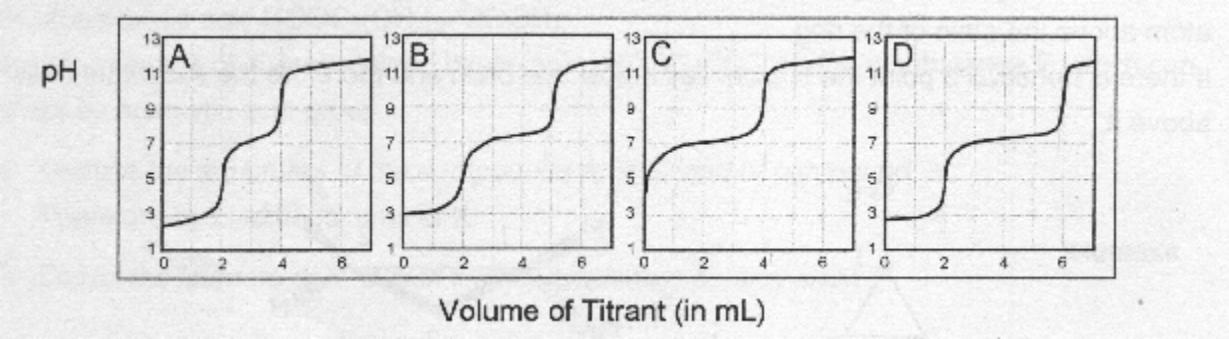
6- أي المركبات الآتية تكون الزاوية F – X – F أصغر ما يمكن :

أ- BF_4^-

Alaws - الأوائل الكيميائي العربي

ب- CF_2Cl_2
ت- BF_3
ث- BeF_2

7- محاليل يحتوي بعضها على H_3PO_4 فقط وبعضها يحتوي على مخلوط من H_3PO_4 و NaH_2PO_4 عويرت هذه المحاليل مع قاعدة قوية. أشر أي المنحنيات الآتية (titration curves, pH vs. volume)



تحقق ما يلي :

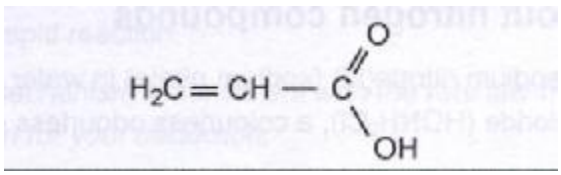
أ- محلول يحتوي فقط على H_3PO_4
ب- مخلوط من H_3PO_4 و NaH_2PO_4 بنسبة مولارية (mole ratio) 2 للحمض و 1 للملح
ت- مخلوط من H_3PO_4 و NaH_2PO_4 بنسبة مولارية (mole ratio) 1 للحمض و 1 للملح
علما :

(for H_3PO_4 , $pK_1 = 2.1$, $pK_2 = 7.2$, $pK_3 = 12.0$)

8- المحلول الذي يحتوي على تركيزات متساوية من الحمض الضعيف (weak acid) والقاعدة المرافقة له (conjugate base) يوصف بأنه محلول :

أ- منكافؤ equivalent
ب- متفكك dissociated
ت- منظم buffered
ث- متعادل neutralzed

9- تبعا لنظرية رابطة التكافؤ (the Valence –Bond Theory) ، ماهو نوع التهجين (hybridization) في ذرة الكربون في المركب الآتي ، مبتدأ من اليسار إلى اليمين :



أ- sp sp^2 sp
ب- sp^2 sp sp^3

Alaws - العلوم

ت- sp^2 sp^2 sp^2

ث- sp^3 sp^2 sp^3

ج- sp^3 sp^3 sp^3

10- إذا علمت أن السالبة الألكترونية (electronegativities) للعناصر P, Q, R, S, T ليست هذه رموزا للعناصر

Element	P	Q	R	S	T
Electronegativity	0.7	1.1	1.6	2.5	1.7

أي الروابط الأتية أكثر الروابط الأيونية ؟

A) P-T	B) P-Q	C) R-S	D) T-S	E) Q-T

11- باعتبار التفاعلين الأتيين :

$$\tfrac{1}{2}\, N_2(g) + O_2(g) = NO_2(g) \qquad K_1$$
$$2\, NO_2(g) = N_2O_4(g) \qquad K_2$$

أي العلاقات التالية يعبر عن ثابت التفاعل للتفاعل الأتي :

$$N_2O_4(g) = N_2(g) + 2\, O_2(g) \qquad K$$

A) $K_1 . K_2$	B) $K_1^2 . K_2$	C) $K_1 . K_2^2$	D) $1/(K1 . K_2^2)$	E) $1/(K_1^2 . K^2)$

12- عدد الأعداد المعنوية (significant figures) في الرقم 0.004070 هو

A) 2	B) 3	C) 4	D) 5	E) 6

13- إذا كانت قيمة pH لمحلول عند درجة حرارة 60^o C تساوي 7.0 فإن هذا المحلول يكون

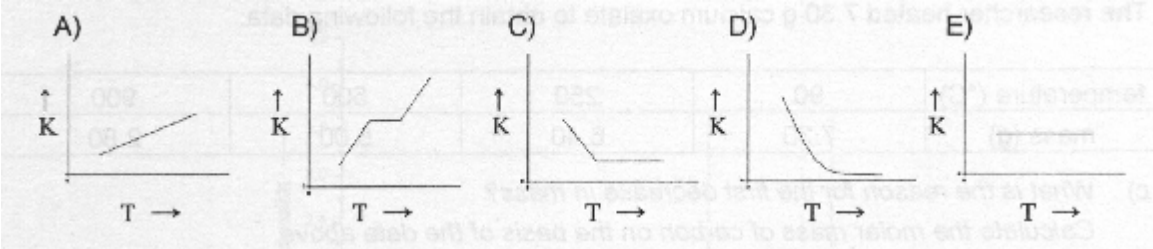
A) neutral متعادل	B) basic قلوي	C) acidic حمضي	D) لا يمكن التحديد

14- في التفاعل التالي :

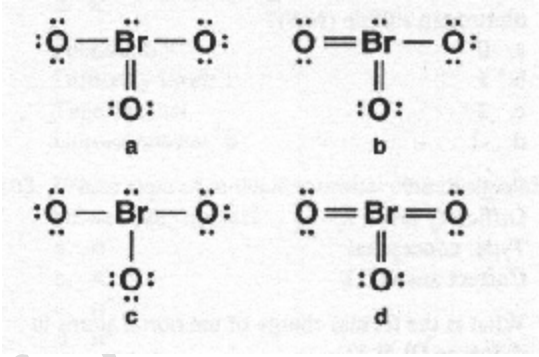
$$C_6H_5OH_{(g)} = C_6H_5OH_{(l)}$$

فأن العلاقة بين ثابت الاتزان K وبين درجة الحرارة يمكن تمثيله بالشكل :

Alaws - العلوي



15- أي الأشكال الرانينية (resonance structures) الأتية تعتبر أكثر ثباتا للمركب BrO_3^- تبعا للشحنة الرسمية (formal charge) علي ذرة البروم Br



A	B	C	D

مع تحيات
بهجت عزت الأناضولي
رئيس المكتب العربي لأولمبياد الكيمياء
نقابة المهن العلمية
المصرية
اتحاد الكيميائيين العرب

Alaws- العربي

Periodic Table of Elements

with atomic masses

1 H 1.01																	2 He 4.00
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 84.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 208.98	85 At 209.99	86 Rn 222.02
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 264	108 Hs 265	109 Mt 268									

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 144.92	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262

Alaws - العربي