NATIONAL COMMISSION FOR
THE SYRIAN SCIENCE OLYMPIAD

الهيئة الوطنية
للأولمبياد العلمي السوري

الأولمبياد العلمي السوري
2016 - 2015
الاختبارات النهائية (المركزية)
(على مستوى القطر)
الكيميـــــاء

المحافظة: **المدّة: ثلاث ساعات**

الاختبار الأول

عدد المسائل 4 **العلامة 100**

- ✓ **عدد الصفحات 9 :مع صفحة الجدول الدوري**
- ✓ **الجدول الدوري والثوابت الفيزيائية و القوانين مرفقة في الصفحتين الأخيرتين**
  استعمل ما تحتاجه فقط من القوانين و الثوابت
- ✓ **يمنع الكتابة على ورقة الأسئلة**
- ✓ **يسمح باستخدام الآلة الحاسبة المعطاة حصراً و يمنع تداولها**
- ✓ **أكتب أسمك على ورقتي الإجابة و الأسئلة**
- ✓ **يمنع الخروج من الامتحان قبل انقضاء ساعة على الوقت المخصص**
- ✓ **تسليم أوراق الإجابة و الأسئلة كاملة عند الخروج من الامتحان**

المسألة الأولى: الفعل الدارئ أو الموقي والحموضة (Buffer Action and Acidity):

يطلب في هذه المسألة تحضير محلول موقي درجة حموضته pH = 5.8، وذلك انطلاقاً من حمض ممدد وملحه الصوديومي، مع العلم أن ثابت تأين هذا الحمض هو ($pK_S = 6.5$) والمطلوب:

a) احسب نسبة كمية كلاً من الحمض والأساس المرافق له

b) احسب تركيز أيونات الفورمات عندما pH = 4.2

يحتوي لتر واحد من محلول موقي على 0.1 مول من النشادر NH_3 بالإضافة إلى 0.1 مول من كلوريد الأمونيوم NH_4Cl، فإذا علمت أن درجة الحموضة هذا المحلول هي pH = 9.25

c) ما هو حجم كلاً من حمض كلور الماء (c= 1 mol/L) وهيدروكسيد الصوديوم (c= 1 mol/L) التي يمكن إضافتها ولا تتغير فيها درجة الحموضة لأكثر من واحد.

تم استبدال المحلول السابق واستعمل بدلاً عنه حمض كربوكسيلي ضعيف **X** كتلته 2.895 غرام، حيث أذيبت هذه الكمية في 500 غرام من الماء فانخفضت نتيجة ذلك نقطة التجمد بمقدار (0.147 K). مع العلم أنه لدى إذابة 0.957 غرام من السكروز **($C_{12}H_{22}O_{11}$)** في 100 غرام من الماء، فإن نقطة التجمد تنخفض بمقدار (0.052 K).

d) ما هو هذا الحمض الكربوكسيلي المشبع **X** ؟

e) عين ثابت الحموضة لهذا الحمض K_a ودرجة تفككه α ؟

المسألة الثانية: التفاعلات الممكنة (Possible Reactions):

يتوفر لديك سبع محاليل مائية مكونة من المركبات الآتية: كلوريد الأمونيوم، كلوريد الباريوم، كبريتيد الصوديوم، نترات الرصاص، كبريتات الصوديوم، نترات الفضة والمطلوب:

a) سجل في جدول المواد الراسبة أو الغازية أو السائلة التي من الممكن أن تتشكل نتيجة تفاعل المواد المذكورة أعلاه مع بعضها البعض إضافة إلى التفاعلات التي لا يتم حدوثها.

b) أكتب التفاعلات الكيميائية الموزونة الحاصلة وعين الحالة الفيزيائية للمواد الناتجة (صلب **(s)**، سائل **(l)**، غاز **(g)**، محلول مائي **(aq)**. هل يمكن تحديد المحاليل الأصلية من نواتج التفاعل فقط من دون أي مساعدة إضافية. أشرح كيف توصلت لهذه النتيجة ؟

Solution of → ↓	**NH_4Cl**	**$BaCl_2$**	**Na_2S**	**$Pb(NO_3)_2$**	**Na_2SO_4**	**$AgNO_3$**
NH_4Cl						
$BaCl_2$						
Na_2S						
$Pb(NO_3)_2$						
Na_2SO_4						
$AgNO_3$						

المسألة الثالثة: عملية تماس مزدوج (Double-Contact Process):

تستعمل عملية التماس المزدوج في تصنيع حمض الكبريت على المستوى الصناعي. يتم خلال هذه الخطوة الحاسمة أكسدة ثنائي أكسيد الكبريت إلى ثلاثي أكسيد الكبريت وفق التفاعل الآتي:

$$2\ SO_2 + O_2 \longrightarrow 2\ SO_3 \qquad (1)$$

أعطيت الثوابت الترموديناميكية الآتية عند الدرجة 25°C والضغط القياسي $p^o = 1.000 \cdot 10^5$ Pa

	ΔH_f^o in kJ · mol^{-1}	S^o in J · mol^{-1} · K^{-1}	C_p in J · mol^{-1} · K^{-1}
SO_2 (g)	-297.00	249	39,9
O_2 (g)	0	205	29,4
SO_3 (g)	-396.00	257	50,7

تمثل C_p السعة الحرارية المولية عند ضغط ثابت. يمكن الاستفادة منها في تعيين كلاً من إنتالبية وانتروبية تشكيل المركب عند درجات حرارة مختلفة بدءاً من درجة الحرارة القياسية وفق المعادلتين الآتيتين:

$$\Delta H_f^o(T) = \Delta H_f^o + C_p \cdot (T - 298\ K), \qquad S(T) = S^0 + C_p \cdot ln(T/298\ K)$$

a) عين ثابت التفاعل K_p عند الدرجة 600°C مستعملاً قيم C_p السعة الحرارية المولية

يبدأ الحصول على غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 بحرق الكبريت بين الدرجتين 1400°C و 1500°C تحت شروط عوز الأكسجين وبعد ذلك، تتم عملية الأكسدة التامة لثاني أكسيد الكبريت عند الدرجة 700°C بوجود زيادة من الهواء.

b) لماذا يتم العمل بداية عند الدرجة 1500°C تحت شروط عوز الأكسجين ولماذا تتم الأكسدة الكلية عند الدرجة 700°C؟

وبنتيجة ذلك يمكننا الحصول على المزائج الحجمية الآتية:

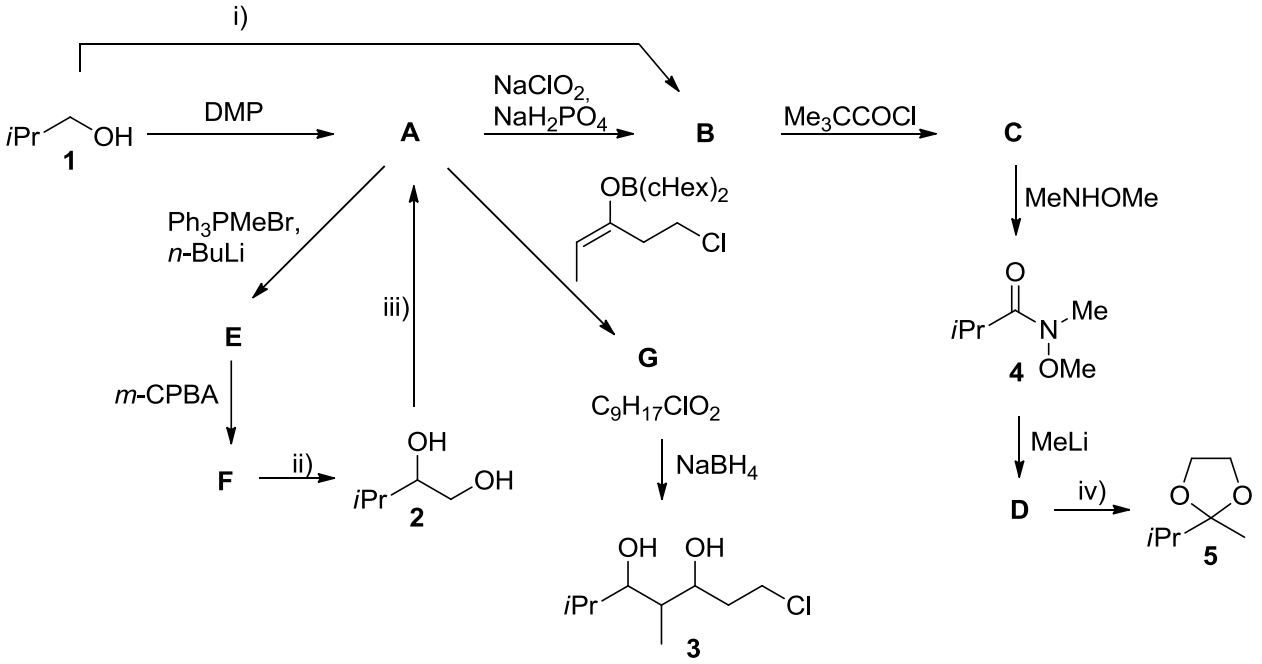
- 10%(V/V) من ثاني أكسيد الكبريت
- 11% (V/V) من الأكسجين
- 79%(V/V) من النتروجين الخالي تماماً من ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3، يتم إمرار هذا المزيج عبر مفاعل التماس. يحدث التوازن عند الوصول للضغط القياسي ودرجة الحرارة 600°C.

c) احسب النسبة المئوية الحجمية *(%)* لمكونات المزيج الغازي عند التوازن. عين النسبة المئوية *(%)* لدرجة تحول غاز ثاني أكسيد الكبريت. استعمل في هذه الحالة K_p تساوي 65.00. سيظهر لك في نهاية الحسابات معادلة من الدرجة الثالثة ولها حل وحيد فقط. سجل النتيجة برقمين عشريين.

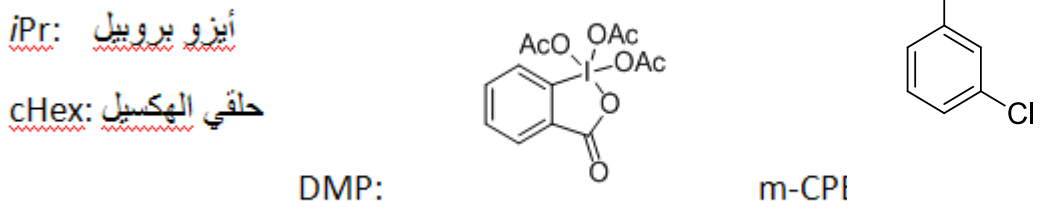
المسألة الرابعة: مركبات الكربونيل كمواد متفاعلة وناتجة عن التفاعل

(Carbonyl Compounds as Reactants and Products)

تعد مركبات الكربونيل من المصادر الهامة في الاصطناع العضوي بسبب تفاعلها الانتقائي مع العديد من المركبات المختلفة. يبين المخطط الآتي بعض هذه التفاعلات بدءاً من الكحول البوتيلي (المركب الموضح 1 :(iPr-CH_2-OH)



إذا علمت أن:



a) اكتب الصيغ من **A** إلى **G**

b) اذكر طريقة ممكنة (الطريقة *(i)*) للحصول مباشرة المركب *B* مباشرة من الكحول البوتيلي.

اذا علمت أن المركب **F** هو عبارة عن إيبوكسيد.

c) ما هو الوسيط الذي نحتاجه في الخطوة *(ii)* لاصطناع ديول 2 (*diol **2***) وتحويل المركب ديول 2 في الخطوة الثالثة *(iii)* إلى المركب **A**، اكتب اسم التفاعل الذي قمنا به لتحويل ديول 2 إلى المركب **A** . **<u>مساعدة:</u>** يحتوي المركب *(iii)* على ذرة هالوجين في حالة الأكسدة الأعلى

d) ما هو الناتج المتوقع في حال تفاعل المركب **C** مع متيل الليثيوم **MeLi**، ارسم الصيغة البنيوية؟

e) لماذا من غير الممكن الحصول على المركب **D** ***من*** التفاعل المباشر بين المركب **B** مع متيل الليثيوم **MeLi**.

أخيراً، جرى تحويل المركب **D** إلى المركب **5**

f) ما هي شروط التفاعل للمرحلة *(iv)* وذلك لتحويل المركب **D** إلى المركب 5؟

g) بين آلية هذا التفاعل واذكر أسماء صنف هذه المواد للمركبات الوسطية ونواتج التفاعل.

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالتوفيق والنجاح –اللجنة العلمية المركزية لأولمبياد الكيمياء

القوانين و الفيزيائية والثوابت

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$ $\quad$ $\Delta G^\circ = - \Delta E \cdot z \cdot F$ $\quad$ $\Delta G^\circ = - R \cdot T \cdot \ln K$

$\Delta G = \Delta G^\circ + R \cdot T \cdot \ln Q$ $\quad$ $\ln (Kp_1/Kp_2) = \frac{-H^\circ}{R} \cdot (T_1^{-1} - T_2^{-1})$

$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ for ideal gases and osmotic pressure

Nernst equation : $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c_{Ox}/c_{red})$

for metals $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c[Me^{z+}]/c^\circ)$

for non-metals $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c^\circ/c[NiMe^{z-}])$

for hydrogen $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln \frac{c(H^+)/c^\circ}{(p(H_2)/p^\circ)^{1/2}}$

with $c^\circ = 1$ mol/L, $p^\circ = 1.000 \cdot 10^5$ Pa

Rate laws	0.order	c	$= c_0 - k \cdot t$
	1. order	c	$= c_0 \cdot e^{-k_1 \cdot t}$
	2. order	c^{-1}	$= k_2 \cdot t + c_0^{-1}$
Arrhenius equation:	$k = A \cdot e^{-E_a/(R \cdot T)}$	A	pre-exponential factor
		E_a	activation energy
Law of Lambert and Beer:	$A = \varepsilon \cdot c \cdot d$	A	absorbance
		ε	molar absorption coefficient
		d	length of the cuvette
		c	concentration

Transmission $T = \frac{I}{I_0}$ $\quad$ Absorbance $A = \lg \frac{I_0}{I}$ $\quad$ with I=intensity

Freezing point depression $\Delta T = K \cdot \frac{n}{m(Solvent)}$

n amount of particles dissolved

K cryoscopic constant

Speed of light	$c = 3.000 \cdot 10^8$ ms^{-1}
Gas constant	$R = 8.314$ JK^{-1}mol^{-1}
Faraday constant	$F = 96485$ Cmol^{-1}
Avogadro constant	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}

$p^\circ = 1.000 \cdot 10^5$ Pa $\quad$ 1 atm $= 1.013 \cdot 10^5$ Pa $\quad$ 1 bar $= 1 \cdot 10^5$ Pa

1 Å $= 10^{-10}$ m

الجدول الدوري للعناصر

عدد أفوكادرو $N_a = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 47.87	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 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc [98]	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 137.33	57 La 138.91	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 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)													

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	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 173.05	71 Lu 174.97
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)

الأولمبياد العلمي السوري
2016 - 2015
الاختبارات النهائية (المركزية)
(على مستوى القطر)
الكيميـــــاء

المحافظة: **المدّة: ثلاث ساعات**

الاختبار الثاني

عدد المسائل 4 **العلامة 100**

- ✓ **عدد الصفحات 11 :مع صفحة الجدول الدوري**
- ✓ **الجدول الدوري والثوابت الفيزيائية و القوانين مرفقة في الصفحتين الأخيرتين**
  استعمل ما تحتاجه فقط من القوانين و الثوابت
- ✓ **يمنع الكتابة على ورقة الأسئلة**
- ✓ **يسمح باستخدام الآلة الحاسبة المعطاة حصراً و يمنع تداولها**
- ✓ **أكتب أسمك على ورقتي الإجابة و الأسئلة**
- ✓ **يمنع الخروج من الامتحان قبل انقضاء ساعة على الوقت المخصص**
- ✓ **تسليم أوراق الإجابة و الأسئلة كاملة عند الخروج من الامتحان**

المسألة الأولى: أسئلة عديدة متعلقة بالترموديناميك:

يشغل 2 مول من الأكسجين عند درجة الحرارة 273 كلفن حجماً وقدره 11.2 لتر. يمكن اعتبار هذا الغاز مثالي والسعة الحرارية له عند حجم ثابت هي: $C_V = 21.1\ Jmol^{-1}K^{-1}$ والتي من المفترض أن تكون مستقلة عن درجة الحرارة.

a) احسب ضغط هذا الغاز

b) اذكر تفسيرات ومعاني أخرى لكل من C_p و C_V. فسر لماذا هذه القيم مختلفة. احسب C_p

سخن الغاز المذكور أعلاه بشكل عكوس حتى الدرجة 373 كلفن عند حجم ثابت

c) ما هو العمل المطبق على هذه الجملة

d) احسب الزيادة في الطاقة الداخلية

e) احسب الحرارة المضافة للجملة

f) ما هو الضغط النهائي

g) ما هي الزيادة في الأنتروبية ΔH

سُمح لعينة غازية (2 مول عند الدرجة 373 كلفن والموجودة ضمن حجم 11.2 لتر) بالتمدد مع ثبات درجة الحرارة والضغط عند 2 ضغط جوي

h) احسب العمل الحاصل نتيجة التمدد

i) ما هو التغير في الطاقة الداخلية والإنتالبية لهذا الغاز

j) احسب الحرارة الممتصة من قبل هذا الغاز

تعتمد نقطة الغليان لغاز الميتان على الضغط إضافة لما تم توضيحه بالمعادلة التجريبية التالية:

$$\log(p/\text{bar}) = 3.99 - \frac{443}{T_S/K - 0{,}49}$$

k) احسب نقطة الغليان لغاز الميتان عند الضغط 3 بار

يبلغ الفرق بين الطاقة الداخلية لغاز وسائل الميتان عند نقطة الغليان والدرجة 112 كلفن بـ 7.25 kJ/mol. جرى تبريد الهدف بسائل الميتان والمطلوب

l) ما هو حجم غاز الميتان عند الضغط 1 جو الواجب تشكله من قبل سائل الميتان لإزالة 32.5 كيلو جول من حرارة الهدف.

المسألة الثانية: ثلاث مركبات (Three Compounds):

لديك المركبات الكيمائية المجهولة التالية: **AB_3, CA, CB_2**. تبلغ النسبة المئوية الوزنية للعنصر **A** في المركب **23.81% AB_3**، كما تبلغ النسبة المئوية الوزنية للعنصر **B** في المركب **73.14% CB_2**.

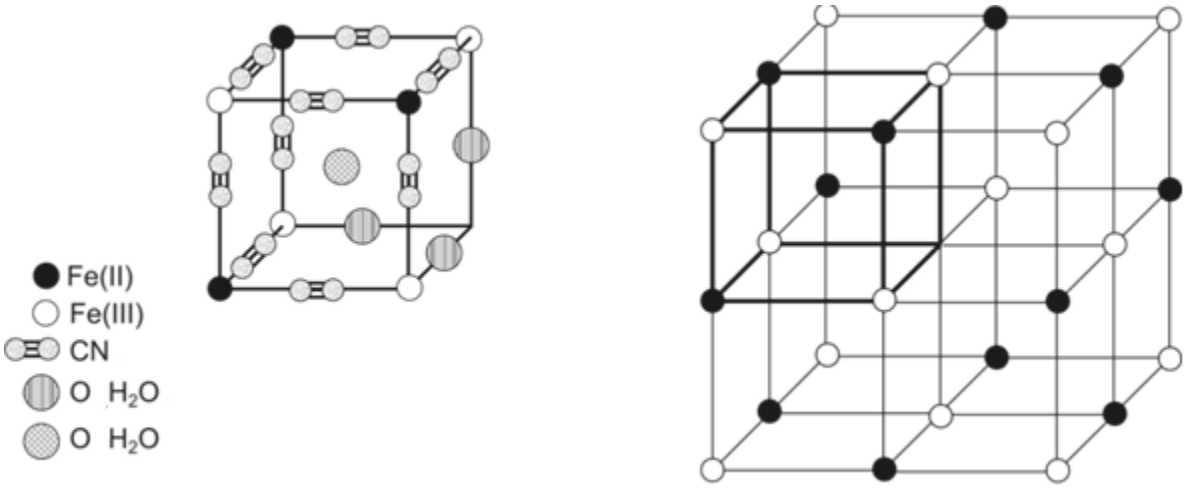
a) أحسب النسبة المئوية الوزنية للعنصر **C** في المركب **CA**

b) عين العناصر **A, B, C** وأكتب صيغ المركبات الكيمائية الثلاث مع تسمياتها.

المسألة الثالثة: معقدات وأكثر (Complexes and More):

الجزء A:

يعد أزرق بروسيا مركب تساندي غير ذواب. يمكن الحصول على البنية البلورية والصيغة التجريبية له من البنية تُمن الفضائية الموجودة على يسار وحدة الخلية المكعبة وقد رسمت فقط بوجود أيونات الحديد الثنائي والثلاثي.



أشر في جميع إجابتك للأسئلة من *a)* إلى *d)* لأرقام أكسدة أيونات الحديد الثنائي والثلاثي

a*)** عين الصيغة التجريبية ***empirical formula لأزرق بروسيا مستعملاً البنية تُمن الفضائية الموجودة على يسار وحدة الخلية المكعبة. اشرح بشكل مختصر كيفية التوصل للنتيجة.

عند تراكيز عالية من أيونات الحديد، يتشكل فقط أزرق بروسيا غير الذواب. أما عند تراكيز منخفضة فيتشكل أزرق بروسيا الذواب ذو الصيغة :$K[Fe^{III}Fe^{II}(CN)_6]$. يتشكل هذا المعقد الذواب من تفاعلين:

الأول: تفاعل محلول الحديد الثنائي مع محلول سداسي سيانو فرات **(III)** البوتاسيوم potassium hexacyanoferrate(III)

الثاني: تفاعل محلول الحديد الثلاثي مع محلول سداسي سيانو فرات **(II)** البوتاسيوم potassium hexacyanoferrate(II)

***b*)** اكتب معادلتي التفاعلين السابقين

***c*)** بأخذ المواد المتفاعلة، أوجد تفاعل التوازن الذي يبين الحصول على المنتج نفسه من كلا التفاعلين السابقين.

بشكل مشابه للتفاعل الثاني، يوجد تفاعل آخر يعطي راسب أبيض وذلك بين محلول الحديد الثنائي مع محلول سداسي سيانو فرات **(II)** البوتاسيوم potassium hexacyanoferrate(II)

***d*)** اكتب معادلة تفاعل تشكيل الراسب الأبيض للتفاعل الثالث واشرح لماذا هذا المركب غير ملون على عكس أزرق بروسيا الذواب؟

يمكن الحصول على توجيه زمر السيانيد في القسم الأول من السؤال **A** (أنظر إلى الشكلين أعلاه) وفق فرضية **HSAB**. تقول هذه الفرضية، يؤدي تفاعل حمض ضعيف مع حمض ضعيف وكذلك حمض قوي مع حمض قوي لتشكيل منتج أكثر ثباتاً من مزج حمضين غير متجانسين، وتطبق أيضاً الفرضية ذاتها على القلويات. يصنف الحديد الثلاثي على أنه حمض قوي بينما يعد الحديد الثنائي حمض ضعيف. تتناقص قساوة القلويات في السطر الآتي وفق ما يلي:

$$F > O >> N, Cl > Br, H > S, C > I, Se > P, Te > As > Sb.$$

e*)** ضع زمر السانيد حسب فرضية ***HSAB في أماكن التوجيه المتوقعة ضمن الحلقات الفارغة على ورقة الإجابة (***C*** للكربون، **N** للنتروجين). عين التساند الكروي للحديد الثنائي والثلاثي في المركب؟

<u>الجزء B:</u>

يمتلك محلول مائي شديد التمديد من كلوريد النحاس لوناً أزرقاً. يتحول هذا اللون للأخضر بإضافة محلول مركز من حمض كلور الماء له، يتحول اللون إلى البني المخضر عند زيادة تركيز حمض كلور الماء بشدة.

f) ما هي الأصناف السائدة من كلوريد النحاس في المحلول المائي الممدد وفي وسط محلول حمض كلور الماء المركز وكذلك في وسط محلول شديد التركيز من حمض كلور الماء.

يتم الكشف عن النحاس في الكيمياء التحليلية بالحصول على لون أزرق داكن لمعقد أميني. كما يمكن كشفه أيضاً بحبيبات البوراكس حيث يتم تشكيل ميتا بورات ذات اللون الفيروزي ($Cu(BO_2)_2$). يوجد صيغ مختلفة للبوراكس في الأدبيات العلمية وصيغتها التجريبية المجملة $B_4H_{20}Na_2O_{17}$ ولها عدة أشكال إما بوجود عشر جزيئات ماء $Na_2B_4O_7 .10\ H_2O$ أو ثمانية جزيئات ماء $Na_2[B_4O_5(OH)_4] .8H_2O$ أو مزيج من أكسيدين مع وجود عشر جزيئات ماء $Na_2O .2\ B_2O_3 .10\ H_2O$

g) بمساعدة بنى لويس بين لماذا الصيغة التي لها ثمانية جزيئات ماء هي المناسبة الأكثر؟ ضع الشحنات على الذرات عند الضرورة.

يعطي تفاعل أيونات النحاس الثنائية الموجبة مع كبريتيد الهدروجين hydrogen sulfide راسب أسود من كبريتيد النحاس. المركب المتشكل عبارة عن مزيج من أيونات النحاس الثنائية والأحادية إلى جانب أنيون آخر من الكبريت إضافة لأنيون الكبريتيد (S^{2-}).

h) ما هو الأنيون الآخر من الكبريت المرافق للكبريتيد، أذكر صيغة أكثر دقة من *CuS*

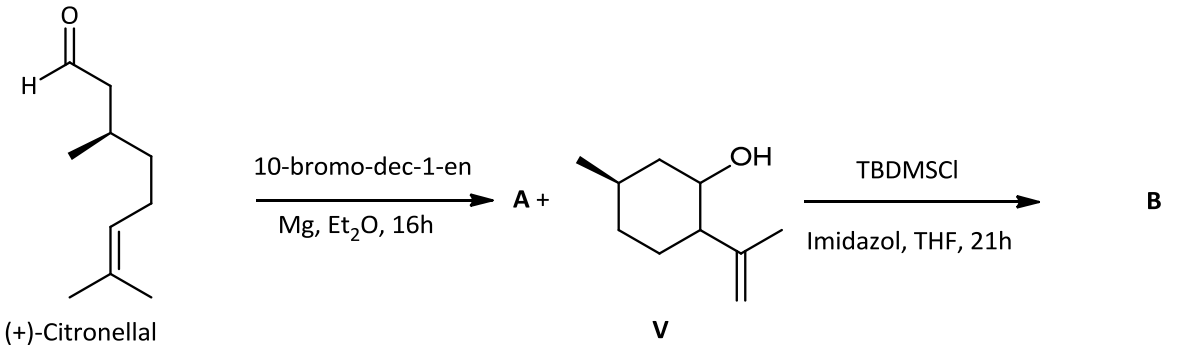
يستعمل كلوريد النحاس كحفاز في طريقة ديكون Deacon لإنتاج غاز الكلور وذلك بأكسدة كلوريد الهيدروجين بأكسجين الهواء

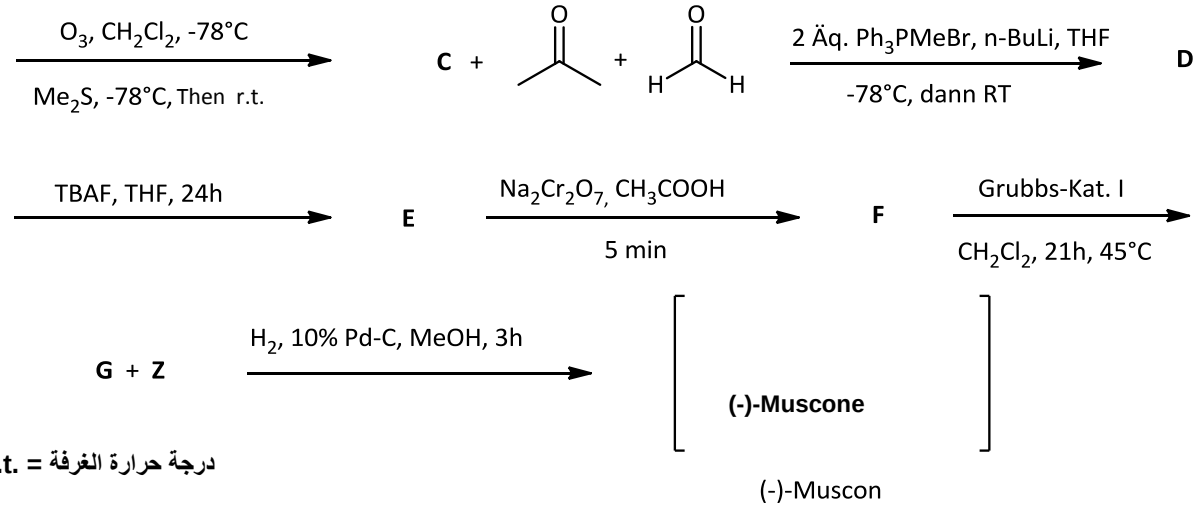
i) اكتب معادلة التفاعل الكلية المتبعة وفق طريقة ديكون

j) اكتب معادلات التفاعل التي توضح تأثير الحفاز إضافة إلى إعادة توليد كلوريد النجاس.

المسألة الرابعة: اصطناع الـ Muscone-(–)

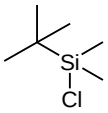
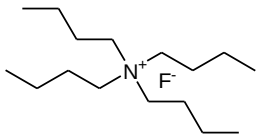
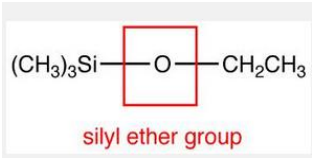
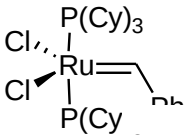
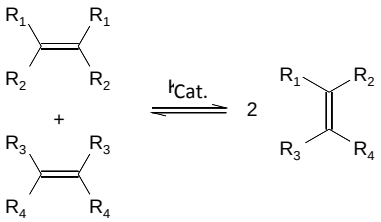
يعتبر المسكون (Muscone–(–)) المادة الأولية لرائحة المسك المميزة. تتميز الخلاصة الزيتية السائلة لهذه المادة برائحة المسك المعروفة. يتم الحصول على المسكون الطبيعي من قرون الغزلان والذي يستعمل عادة كمادة عطرية وطبية منذ آلاف السنين. يُعرض الغزلان للخطر بهدف الحصول على المسك الطبيعي نتيجة قتلهم أو ذبحهم. تقريباً معظم أنواع المسك الموجودة حالياً هي صنعيه؟. يبدأ اصطناع المسكون (–) من المادة التجارية المتوفرة السيترونيلال (+) citronellal–(+) وهو أحادي تربين الألدهيد monoterpene aldehyde والموجود في الحمضيات. يظهر في الصفحة التالية كيفية اصطناع أحادي تربين الألدهيد monoterpene aldehyde.





r.t. = درجة حرارة الغرفة

Grubbs–Kat وسيط غروبس

– **TBDMSCl**		**Protective reagent for hydroxy groups** **زمرة حماية لمجموعة الهيدروكسيل**
– **TBAF**		 **splits up silyl ether** **فصم مجموعة الحماية باستعمال سيليل إيتر**
– **THF**		**Solvent مذيب**
– **زمر مختلفة**	 Cy = Cyclohexyl-Rest	**catalyzes the metathesis of olefins,** **حفازات لتحول الأولفين** **examples** 

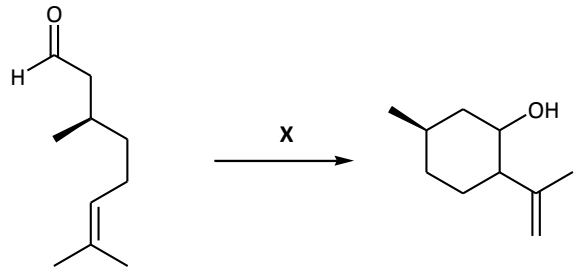
تنويه للمساعدة:

- يتم الحصول على المركب المطلوب المسكون (–) انطلاقا من المخطط التالي وعبر سلسلة من التفاعلات المذكورة
- المركب **V** هو منتج ثانوي
- يتكون المركب **G** من مزيج من المتماكبات (المصاوغات)
- للمسكون (–) الصيغة التجريبية empirical formula التالية: $C_{16}H_{30}O$

a) اكتب صيغ المركبات من **A** إلى **G** إضافة إلى صيغة الـ المسكون (−) النهائي.*(−)-muscone*

يحدث تحلق خلال تفاعل السيترونيلال (+) للوصول للمركب **A** أو ما يسمى carbonyl-ene-cyclisation وتشكيل المركب **V** كمنتج ثانوي. يتشكل تحت هذه الشروط المذكورة في المخطط السابق حمض لويس **X** الذي يحفز عملية التحلق carbonyl-ene-cyclisation مؤدياً لحدوث توجه فراغي لكن يبق هذا التفاعل بدون تفسير حتى الآن.

b) ما هي الصيغة التجريبية للمركب **X** وأكتب التفاعلات الحاصلة لتشكيل المركب **X**.



(+)-Citronellal **V**, Isopulegol

c) اكتب آلية التفاعل carbonyl-ene-cyclisation آخذاً بعين الاعتبار تأثير تحفيز المركب **X**.

يتبع تشكيل المركب **F** ظهور لون أحمر غامق من الكروم السداسي وتشكيل المركب *Y* بنفس الوقت، يتأكسد المركب **E** إلى المركب **F** كما يتم إرجاع المركب **F** للحصول على مركب أخضر اللون. كما أن المركب **Y** هو الشكل اللامائي من حمض الكرروم.

d) اكتب جميع تفاعلات الأكسدة والإرجاع الحاصلة بما فيها تفاعل الأكسدة والإرجاع بين المركبين **E** و **Y**. يمكنك استعمال الرموز R و 'R للدلالة على المتبادلات التي تقع خارج مراكز التفاعل. تدعى الخطوة بين **F** إلى **G** بمرحلة التحلق المتنقل cyclisation metathesis حيث يتشكل مركب غازي **Z** إلى جانب المركب **G**.

e) سمي المركب ***Z***.

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالتوفيق و النجاح – اللجنة العلمية المركزية لأولمبياد الكيمياء

القوانين و الفيزيائية والثوابت

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$ $\quad$ $\Delta G^\circ = - \Delta E \cdot z \cdot F$ $\quad$ $\Delta G^\circ = - R \cdot T \cdot \ln K$

$\Delta G = \Delta G^\circ + R \cdot T \cdot \ln Q$ $\quad$ $\ln (Kp_1/Kp_2) = \frac{-H^\circ}{R} \cdot (T_1^{-1} - T_2^{-1})$

$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ for ideal gases and osmotic pressure

Nernst equation : $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c_{Ox}/c_{red})$

for metals $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c[Me^{z+}]/c^\circ)$

for non-metals $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln (c^\circ/c[NiMe^{z-}])$

for hydrogen $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln \frac{c(H^+)/c^\circ}{(p(H_2)/p^\circ)^{1/2}}$

with $c^\circ = 1$ mol/L, $p^\circ = 1.000 \cdot 10^5$ Pa

Rate laws	0.order	c	$= c_0 - k \cdot t$
	1. order	c	$= c_0 \cdot e^{-k_1 \cdot t}$
	2. order	c^{-1}	$= k_2 \cdot t + c_0^{-1}$
Arrhenius equation:	$k = A \cdot e^{-E_a/(R \cdot T)}$	A	pre-exponential factor
		E_a	activation energy
Law of Lambert and Beer:	$A = \varepsilon \cdot c \cdot d$	A	absorbance
		ε	molar absorption coefficient
		d	length of the cuvette
		c	concentration

Transmission $T = \frac{I}{I_0}$ $\quad$ Absorbance $A = \lg \frac{I_0}{I}$ $\quad$ with I=intensity

Freezing point depression $\Delta T = K \cdot \frac{n}{m(Solvent)}$

n amount of particles dissolved

K cryoscopic constant

Speed of light	$c = 3.000 \cdot 10^8$ ms^{-1}
Gas constant	$R = 8.314$ JK^{-1}mol^{-1}
Faraday constant	$F = 96485$ Cmol^{-1}
Avogadro constant	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}

$p^\circ = 1.000 \cdot 10^5$ Pa $\quad$ 1 atm $= 1.013 \cdot 10^5$ Pa $\quad$ 1 bar $= 1 \cdot 10^5$ Pa

1 Å $= 10^{-10}$ m

الجدول الدوري للعناصر

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 47.87	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 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc [98]	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 137.33	57 La 138.91	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 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)													

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	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 173.05	71 Lu 174.97
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)