إجابة امتحان السودان كيمياء ٢٠١٧

السؤال الأول

١- جـ ٢- د ٣- ب ٤- د ٥- ب

ثانيا

أ- يضاف للفاكهة المجمدة ليحافظ على لونها وطعمها

ب- الطلاءات الصيدلية

جـ- كحول - آسبرين

ج/ البلمرة بالإضافة : إضافة أعداد كبيرة جداً من جزيئات تركب واحد صغير وغير مشبع إلى بعضها لتكوين جزيء ذو شبع كبير جداً (بوليمر)

مثال تحضير بولي إثيلين

$$n\,CH_2=CH_2 \xrightarrow[\text{عوامل حفازة}]{\text{ضغط - حرارة}} \left[-CH_2-CH_2-\right]_n$$

RE

ارتباط عدد كبير من ذرات الكربون

ب/ تفاعل فريدل - كرافت

إحلال مجموعة الألكيل R- محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين وتكوين ألكيل بنزين في وجود عامل حفاز مثل $AlCl_3$ لامائي

$$C_6H_6\,(l) + CH_3Cl\,(g) \xrightarrow[\text{anhydrous}]{AlCl_3} C_6H_5CH_3\,(l) + HCl\,(g)$$

ثالثا

① الخطوات : إحضار كتلتين متساويتين من فلز الخارصين إحداهما على هيئة محبوبة والثانية عبارة عن كتلة واحدة ووضع كل على حدة في أنبوبة اختبار وإضافة حجمين متساويين من $dil.HCl$ إليهما

المشاهدة : التفاعل في حالة المحبوبة ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة الكتلة الواحدة

الاستنتاج : كلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل بين المواد المتفاعلة كلما كان معدل التفاعل أسرع.

$$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{Conc} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O \quad ②$$
(s) (l) (aq.) (aq.) (v)

أولاً ١- كربونات الحديد II (خام السيدريت) $FeCO_3$

٢- محلول كربونات الأمونيوم $(NH_4)_2CO_3$

٣- الإنزيمات (الخمائر الحيوية)

٤- جلتة الصلب (حماية [نظام] أنودى)

٥- الكحولات الأولية

ثانيا ① ١- هيدرة صخرية

$$CH_3-CH=CH_2 + H-OH \xrightarrow[110°C]{H_2SO_4\ dil} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$$
(بروبين) (l) (l) (l)

٢- أكسدة بواسطة برمنجانات البوتاسيوم المحمضة

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + [O] \xrightarrow[acidified]{KMnO_4} \left[CH_3-\underset{OH}{\overset{OH}{C}}-CH_3\right] \text{ (non-stable)}$$
(l)

$$\left[CH_3-\underset{OH}{\overset{OH}{C}}-CH_3\right] \xrightarrow{-H_2O} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \text{ (بروبانون)}$$
(l)

② ٢ - ميثيل -١- بيوتين

$$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{C}=CH_2$$

ب/ ٢،٢- ثنائى ميثيل بروبين

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3$$

③ * راسب أبيض يذوب فى dil HCl هو $Ba_3(PO_4)_2$

* راسب أبيض لا يذوب فى dil HCl هو $BaSO_4$

ثالثا ①

$$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$$
(g) (g) (g)
0.002 atm ? 0.48 atm

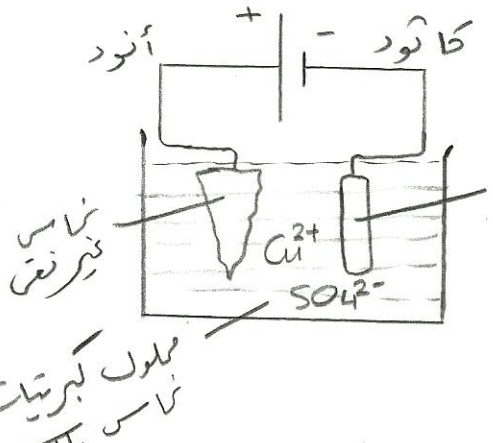
(بحساب قيمة K_p للتفاعل)

$$K_p = \frac{(P_{PCl_3})(P_{Cl_2})}{(P_{PCl_5})} \Rightarrow K_p = \frac{(P_{PCl_3}) \times 0.48}{0.002}$$

$$\therefore P_{PCl_3} = \frac{K_p}{240}\ atm$$ (بدلالة K_p)

نوصل خلية تحليل كهربي كما بالشكل مع

١- أنود : نحاس غير نقي
٢- كاثود : سلك أو رقائق نحاس نقي
٣- الكتروليت : كبريتات نحاس II مائية



وتتفكك جزيئات الالكتروليت في الماء إلى أيونات

$$CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$$

فعند مرور التيار الكهربي من البطارية الخارجية عند جهد يزيد قليلاً عن جهد نصف خلية النحاس القياسي ، تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة

عند الأنود (المصعد)

* يذوب النحاس (يتأكسد) إلى أيونات Cu^{2+} تنتشر في المحلول

$$Cu^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{oxi} Cu^{2+}_{(aq.)} + 2e^-$$

* بعض الشوائب الموجودة في مادة المصعد تتأكسد مثل الحديد والخارصين

$$Fe^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{oxi} Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$
$$Zn^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{oxi} Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

عند الكاثود (المهبط)

* تترسب (تختزل) أيونات النحاس II من المحلول في صورة نحاس نقي

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{Red} Cu^{\circ}_{(s)}$$

* لا تترسب أيونات الخارصين والحديد على الكاثود لصعوبة اختزالها بالنسبة لـ Cu^{2+} بالنسبة للشوائب الأخرى مثل ذهب وفضة فإنها لا تتأكسد عند جهد تأكسد النحاس وتتساقط أسفل الأنود وتظل في قاع الخلية

وهكذا يمكن الحصول على نحاس درجة نقاوته % 99.95

س٣ أولاً :

١- لتتابع خروج الإلكترونات من مستويي الطاقة ns ، (n-1)d المتقاربين في الطاقة

٢- عند زيادة مدة استخدام البطارية يتم تخفيف تركيز محلول الكبريتيك لاستهلاك وزيادة الماء الناتج (كما تتحول مواد الأنود والكاثود إلى كبريتات نحاس II مما يؤدي إلى نقص الجهد حيث تماثل مواد الأنود والكاثود يؤدي إلى عدم تكوين فرق جهد بينهما

٣- لأن الماء الكتروليت ضعيف فيوفر الوسط الحامضي أيونات H^+ اللازمة لكسر الرابطة π

٤-

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$
(4 mol) (2 mol)

لأنه طبقاً لقاعدة لوشاتيليه ، بزيادة الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الذي يقل فيه الحجم (أي تقل فيه عدد المولات) وبالتالي عند زيادة الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي ويزداد تكوين النشادر

٥- لأنه جميع الهيدروكلوريك أقل ثباتاً (أكثر تطايراً) من جميع الكبريتيك المشتق منه أملاح الكبريتات وبالتالي لا يستطيع طرده من أملاحه على صورة غازات مميزة يمكن الكشف عنها (لا يتفاعل مع أملاحه)

ثانيا ① أ- غاز كلوريد الهيدروجين $HCl_{(g)}$

الكشف عنه : يمرر على سلك زجاجية مبللة بمحلول النشادر فتتكون حبب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم $(NH_4Cl)_{(s)}$

ب- غاز أكسيد النيتريك $NO_{(g)}$

الكشف عنه : عديم اللون ويتحول للبني المحمر عند توهة الأنبوبة

② أ- يتم نزع جزيء ماء من كل جزيء كحول ويتكون إيثير معتاد

$$C_2H_5OH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4\ Conc} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$
(l) (v)

ب- تتحلل حرارياً إلى أكسيد حديد III وثاني وثالث أكسيد الكبريت

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$
(s) (s) (g) (g)

ثالثا ① الرمز الاصطلاحي $Zn^\circ_{(s)} | Zn^{2+}_{(aq)} || Cu^{2+}_{(aq)} | Cu^\circ_{(s)}$

تتوقف عن انتاج التيار كهربا : ١- يذوب كل فلز الخارصين في نصف خليته

٢- تتضاءل أيونات النحاس بسبب ترسبها على صفيحة ذرات

٣- توقف الأكسدة والاختزال لغياب القنطرة الملحية

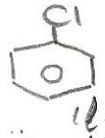
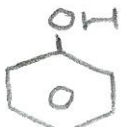
② ⓟ

1) حمض بنزويك + $C_2H_5OH_{(l)}$ $\xrightarrow[dry]{HCl}$ $COOC_2H_5$ $_{(aq)}$ + $H_2O_{(l)}$

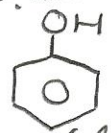
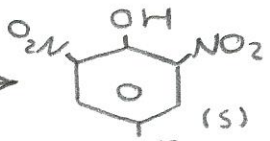
2) $COOC_2H_5$ $_{(l)}$ + NH_3 $_{(g)}$ ⟶ $C(=O)-NH_2$ $_{(l)}$ + $C_2H_5OH_{(l)}$

بنزاميد

ب

1)  + NaOH (aq.) $\xrightarrow[300\ atm]{300^\circ C}$  + NaCl (aq.)

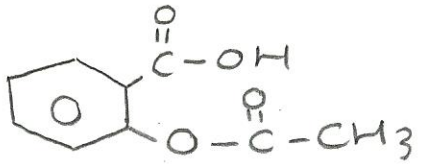
(l) كلوروبنزين — (v)

2)  (l) + $3HO-NO_2$ (l) $\xrightarrow[H_2SO_4]{Conc}$  (s) + $3H_2O$ (l)

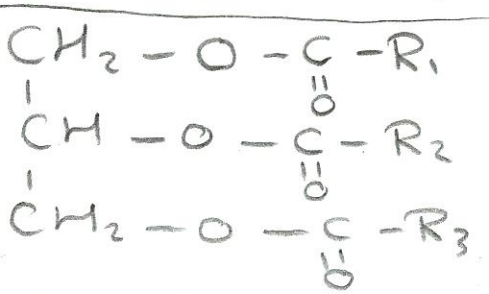
حمض بكريك

س٤ أولاً [1]

ا) الاسبرين ، أسيتيل حمض السليسليك



ب) الزيت أو الدهن ، استر ثلاثي الجليسريد



[2]

م	الخلايا الأولية	الخلايا الثانوية
التعريف	خلايا تخزن الطاقة الكيميائية على هيئة طاقة كيميائية وتنتجها عن طريق تفاعل أكسدة واختزال تلقائي غير انعكاسي	خلايا تخزن الطاقة الكهربية على هيئة طاقة كيميائية وتنتجها عن طريق تفاعل أكسدة واختزال تلقائي انعكاسي
مثال	① خلية الزئبق ② خلية الوقود	① بطارية الرصاص الحامضية ② بطارية أيون الليثيوم

ب	المادة البارمغناطيسية	المادة الديامغناطيسية
التعريف	هي المادة التي تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي لوجود الكترونات مفردة في أوربيتالاتها	هي المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي لوجود جميع الالكترونات في أوربيتالاتها في حالة ازدواج
مثال	الحديد (Fe)	الخارصين (Zn)

ثانياً [1] P) وضعها تأثير مغل الكتلة ، والذي ينص على : عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل (كل مرفوع لأس يساوي عدد مولات الجزيئات أو الأيونات في المعادلة المتزنة)

ب) أجرى تفاعل أكسدة الإيثين بواسطة برمنجانات البوتاسيوم القلوية وهو اختبار للكشف عن وجود الرابطة المزدوجة

$$H_2C=CH_2\ (g) + H_2O\ (l) + [O] \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{KMnO_4} \underset{\substack{OH\ OH \\ (aq.)}}{CH_2-CH_2}$$

٢ أ) ١- حمض إيثانويك ٢- استر ميثانوات الإيثيل

ب) حمض الإيثانوليك أعلى فى درجة الغليان

لأنه يحتوى مجموعة (OH-) القطبية التى تعمل على ربط جزيئاته معًا بروابط هيدروجينية مما يزيد درجة الغليان بينما الاستر لا يحتوى على مجموعة (OH-) القطبية لذلك فإن درجة غليانه منخفضة

ثالثًا ١

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

$$CH_3COONa_{(s)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

$$CH_3COONa_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons \underbrace{CH_3COOH_{(aq)}}_{\text{حمض ضعيف}} + \underbrace{Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}}_{\text{قلوى قوى}}$$

يزداد تركيز أيونات OH^- لتكوين قلوى قوى وهو هيدروكسيد الصوديوم

$$\therefore pH > 7$$

٢ كتلة ماء التبلر فى العينة = كتلة الملح المتهدرت - كتلة الملح غير المتهدرت

$$= 2.71 - 1.625$$

$$= 1.085\ (g)$$

الكتلة المولية لـ $FeCl_3 = (3 \times 35.5) + 56 = 162.5\ (g)$

غير المتهدرت $FeCl_3$	ماء التبلر
1.625 (g)	1.085 (g)
162.5 (g)	x (g)

كتلة ماء التبلر فى المول $= \frac{162.5 \times 1.085}{1.625} = 108.5(g)$

∴ الكتلة المولية لـ $H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18(g)$

∴ عدد مولات ماء التبلر $= \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{108.5}{18} = 6\ (mol)$

$$\therefore x = 6\ mol$$

٣

الغاز الصانع	غاز مدرس
CO	$CO + H_2$
(أول أكسيد الكربون)	(الغاز الصانع)

سؤال أول : [١]

أ) التلبيد : معالجة الكميات الهائلة من الخام الناعم الناتج من عمليات التكسير والطحن وتنظيف خامات الأفران والذى لا يمكن استخدامه فى الأفران العالية مباشرة بغرض ربط وتجميع الحبيبات فى أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة وتناسب أفران الاختزال .

ب) المعايرة : عملية تعيين تركيز حمض أو قاعدة بمعلومية الحجم اللازم منه للتعادل مع قاعدة أو حمض معلوم الحجم والتركيز

جـ) قاعدة لوشاتيليه : إذا حدث تغير فى أحد العوامل المؤثرة على نظام فى حالة اتزان مثل التركيز أو الضغط أو الحرارة فإن النظام ينشط فى الاتجاه الذى يقلل أو يلغى تأثير هذا التغير .

د) السلفنة : هى إدخال مجموعة حمض السلفونيك ($-SO_3H$) محل ذرة هيدروجين فى حلقة البنزين ويتم ذلك بتفاعل البنزين العطرى مع حمض الكبريتيك المركز فيتكون حمض بنزين السلفونيك

$$\underset{(l)}{\bigcirc} + HO-SO_3H_{(l)} \xrightarrow{conc} \underset{(l)}{\bigcirc^{SO_3H}} + \underset{(l)}{H_2O}$$

[٢]

	خلية الوقود	خلية أيون الليثيوم
التفاعل الكلى	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$	$LiC_6 + CoO_2 \underset{\text{تفريغ}}{\overset{\text{شحن}}{\rightleftharpoons}} C_6 + LiCoO_2$
emf	1.23 (V)	3 (V)

ثانيا : [١]

١- رابطة الاستر $-Ar-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$

٢- الهيدروكسيل الفينولية ($-OH$)

($\bigcirc^{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3}_{OH}$) زيت المروخ

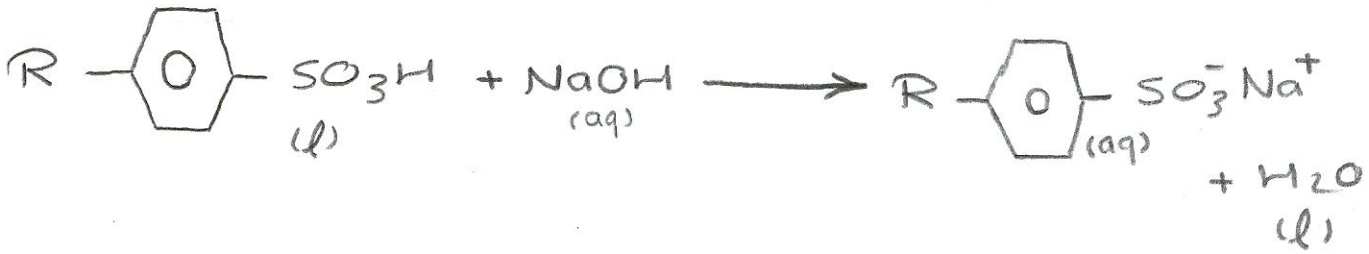
[٢] $H_2C=CH-Cl$ (كلوريد فاينيل)

[٣]

الكاشف	مركب يحتوى على $-COOH$	مركب يحتوى على $-OH$
محلول كربونات الصوديوم	يحدث فوران ويتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق عند امراره فيه لفترة قصيرة	لا يتفاعل معه

ثالثا : [1]

(P) معالجة ألكيل بنزين حمض السلفونيك بالصودا الكاوية



(ن) تحلل مائي قلوي لكلوريد الميثيل

$$CH_3Cl_{(g)} + KOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} CH_3OH_{(aq)} + KCl_{(aq)}$$

[2]

نسبة الأكسجين = $\frac{1\times16}{56+16}\times100$ = 22.2 % ← FeO

نسبة الأكسجين = $\frac{3\times16}{(2\times56)+(3\times16)}\times100$ = 30 % ← Fe_2O_3

نسبة الأكسجين = $\frac{4\times16}{(3\times56)+(4\times16)}\times100$ = 27.587 % ← Fe_3O_4

$Fe_2O_3 > Fe_3O_4 > FeO$

تصاعدي ←

[3]

$$Al(OH)_{3\,(s)} \rightleftharpoons Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)}$$

1 mol	1 mol	3 mol
10^{-6} M	10^{-6} M	3×10^{-6} M

$K_{sp} = [Al^{3+}][OH^-]^3$

$= [10^{-6}]\times[3\times10^{-6}]^3$

$= 2.7\times10^{-23}$