١٤. إشرح تجربه عملية توضح تأثير التركيز على معدل التفاعل الكيميائي (قانون فعل الكتله)

ج: قانون فعل الكتلة للعالمان النرويجيان (جولد برج ، فاج)

عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية للمواد المتفاعلة (كل مرفوع لأس يساوي عدد مولات الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل الموزونة).

عند إضافة محلول كلوريد الحديد III (لونه أصفر) تدريجياً إلى محلول ثيوسينات الأمونيوم (عديم اللون) تدريجياً يتلون خليط التفاعل بلون أحمر دموي

$$\underset{\text{كلوريد حديد (III)}}{FeCl_3} + \underset{\text{ثيوسيانات أمونيوم}}{3NH_4SCN} \rightleftharpoons \underset{\text{ثيوسيانات حديد (III)}}{Fe(SCN)_3} + \underset{\text{كلوريد أمونيوم}}{3NH_4Cl}$$

$$\underset{\text{(أصفر باهت)}}{} \quad \underset{\text{(عديم اللون)}}{} \quad \underset{\text{(أحمر دموى)}}{} \quad \underset{\text{(عديم اللون)}}{}$$

عند زيادة تركيز أحد المواد المتفاعلة فإن التفاعل ينشط في الإتجاه الذي يقلل من فعل هذا المؤثر (إتجاه تكوين النواتج = الإتجاه الطردي)

مثلاً: إضافة المزيد من كلوريد الحديد III تؤدي إلى زيادة اللون الأحمر لتكون المزيد من ثيوسيانات الحديد III

عند زيادة تركيز أحد المواد الناتجة فإن التفاعل يسير في الإتجاه الذي يقلل من فعل هذا المؤثر (إتجاه تكوين المتفاعلات = الإتجاه العكسي)

مثلاً: إضافة المزيد من كلوريد الأمونيوم تؤدي لتقليل اللون الأحمر مما يدل على نقص تركيز ثيوسيانت الحديد III وإن التفاعل يسير في الإتجاه العكسي.

١٥. ما الفرق بين الحديد الصلب، الصلب الكربوني، صلب لا يصدأ

ج: الحديد الصلب: سبيكة بينية من الحديد والكربون

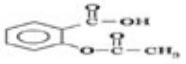
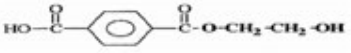
الصلب الكربوني: سبيكة السمنتيت Fe_3C

صلب لا يصدأ: سبيكة إستبدالية م الحديد والكروم

١٦. وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف يمكن الحصول على هيدروكسيد حديد II من كبريتات حديد II

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3 \quad , \quad Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\Delta \geq 700^oC} 2Fe + 3CO$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2 \quad , \quad FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

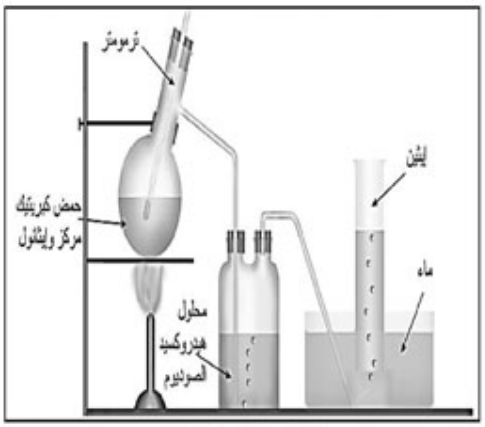
الإسبرين	حمض تيرفثاليك	الداكرون
		

٢٠. أكتب الصيغة الكيميائية لكل من

المجنيتيت	Fe_3O_4	سبيكة الألومنيوم والنيكل	Ni_3Al
السيدريت	$FeCO_3$	السيمنتيت	Fe_3C
الغاز المائي	$CO + H_2$	سبيكة الرصاص والذهب	Au_2Pb

٢١. اشرح تجربة مع رسم الجهاز الخاص بتحضير غاز الأيثين بالمعمل

ج: يحضر الإيثين بانتزاع الماء من الكحول الإيثيلي بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ١٨٠°م باستخدام الجهاز المبين طبقاً للمعادلة الآتية:

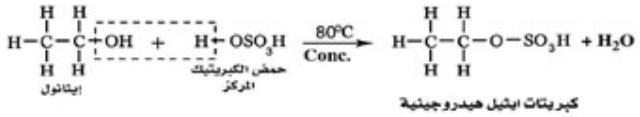


جهاز تحضير الإيثين فى المعمل

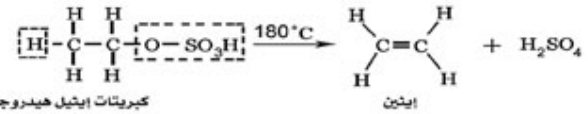
$$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow[180^\circ C]{Conc.\ H_2SO_4} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$$

ويتم التفاعل على خطوتين:

١. يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز مكوناً كبريتات إيثيل هيدروجينية



٢. تنحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة ويتكون الإيثين



مسائل وأسئلة متنوعة

٢٢. أذيب ٢جم من كلوريد الصوديوم (غير نقي) في الماء وأضيف إليها وفرة من نترات الفضة فترسب ٤,٦٢٨ جم من كلوريد الفضة ، احسب النسبة المئوية الكتلية للكلور في عينة كلوريد الصوديوم غير النقي حيث:

Na= 23, Cl=35.5, Ag=108

الحل:

$AgCl \longrightarrow Cl^-$

1 mole	1 mole
143.5g/mol	35.5
4.628 g	X

كتلة أيونات الكلوريد = $\frac{٣٥,٥ \times ٤,٦٢٨}{١٤٣,٥}$ = ١,١٤٥ جم

النسبة المئوية الكتلية = $\frac{١,١٤٥}{٢} \times ١٠٠$ = ٥٧,٢٥ %

٢٣. إحسب حاصل الإذابة K_{sp} لملح فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ علماً بأن تركيز أيون الكالسيوم ٢ × ١٠$^{-٨}$ مولار وتركيز ايون الفوسفات ١×١٠$^{-٣}$ مولار ...

$$Ca_3(PO_4)_{2\,(s)} = 3Ca^{2+}_{(aq)} + 2PO4^{3-}_{(aq)}$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3\,[PO_4^{3-}]^2$$

$$= (2\times10^{-8})^3 \times (1\times10^{-3})^2$$

$$= 8\times10^{-3}$$

٢٤. إحسب حاصل الإذابة K_{sp} لملح فوسفات الكالسيوم $PbBr_2$ علماً بأن درجة إذابته ١,٠٤×١٠$^{-٢}$ مولار

الحل

$$PbBr_{2(s)} = Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$$

xM 2xM

$$K_{sp} = [x]\,[2x]^2$$

$$= (1.04\times10^{-2}) \times (2\times1.04\times10^{2-})^2 = 4.5\times10^{6-}$$

٢٥. باستخدام محلول يوديد البوتاسيوم كيف يمكن التعرف على الأنود والكاثود فى بطاريه مطموسة المعالم (غير واضحة الأقطاب)

حـ: نقوم بتوصيل محلول يوديد البوتاسيوم ببطارية السياره فنلاحظ ان أيون اليوديد السالب يحدث له أكسدة وتتصاعد أبخرة اليود ويتصاعد عند القطب الموجب الكاثود (خلية جلفانية) وهو الذى تتصاعد عنده ابخرة اليود البنفسجيه بالتالى القطب الثانى هو القطب السالب (الأنود).

٢٦. ماهى انواع التفاعلات التى تستخدم فيها عملية المعايره ؟

ج: تحدث في عملية المعايرة إحدى التفاعلات الآتية: تفاعل تعادل أو تفاعل أكسده وإختزال أو تفاعل ترسيب

٢٧. ما المقصود بحالة الإتزان

ج: الحالة التي يتساوى عندها تركيز المتفاعلات وتركيز النواتج أو الحالة التي يتساوى عندها معدل التفاعل الطردي والعكسي.

٢٨. ما أثر ملح كلوريد الحديد III على ورقه عباد الشمس ؟

ج: محلول كلوريد الحديد III حمضي التاثير على ورقه عباد الشمس حيث أن الحديد العنصر الإنتقالى أصله فلز يعطي أيونات موجبة ويتحد مع مجموعة الهيدروكسيد جزئ الماء ويعطى (هيدروكسد العنصر الإنتقالي) وجميع هيدروكسيدات العناصر الانتقاليه قلويات ضعيفة.

٢٩. وضح بالرسم مع كتابة البيانات التفاعلات الحادثه عند الأقطاب مع رسم الفرن ومعادلة الأنود والكاثود والتفاعل الكلي لإستخلاص الألومنيوم في الصناعة

الإجابة

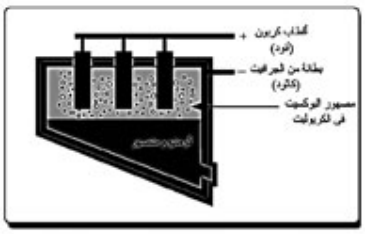
تحضير الألومنيوم يستخلص الألومنيوم بالتحليل الكهربى لخام البوكسيت (Al_2O_3) المذاب مصهور الكريوليت(Na_2AlF_6) والمحتوي على قليل من الفلورسبار(CaF_2) لخفض درجة إنصهار المخلوط من ٢٠٤٥°م إلى ٩٥٠°م

التفاعلات: عند مرور التيار الكهربى يتأين الإلكتروليت $Al_2O_3 \longrightarrow 2\,Al^{3+} + 3\,O^{-2}$

عند الآنود (القطب الموجب = المصعد) (أكسدة) $3O^{-2} \longrightarrow 3/2\,O_2 + 6e^-$

عند الكاثود (القطب السالب = المهبط) (إختزال) $2\,Al^{+3} + 6e^- \longrightarrow 2Al$

والتفاعل الكلي هو $2Al^{+3} + 3O^{-2} \longrightarrow 2Al + 3/2\,O_2$



خلية التحليل الكهربى للبوكسيت

ويتفاعل الأكسجين المتصاعد مع أقطاب كربون المصعد مكوناً غازات أول و ثانى أكسيد الكربون فتتآكل أقطاب المصعد ولذا يجب تغييرها بإستمرار.

$3/2\,O_2 + 2C \longrightarrow CO + CO_2$

حديثاً يستعاض عن الكريوليت بإستخدام مخلوط من فلوريدات الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم حيث يعطى هذا المخلوط مع البوكسيت مصهوراً يتميز بإنخفاض درجة إنصهاره وكذلك إنخفاض كثافته مقارنة بالمصهور مع معدن الكريوليت)إنخفاض كثافة المصهور يسهل عملية فصل الألومنيوم المنصهر والذى يكون راسباً فى قاع خلية التحليل)

٣٠. كيف تجري التحويلات الآتية

٣١. من أسيتات الصوديوم كيف تحصل على: ١.أسود كربون ٢.الغاز المائي ٣.الكلوروفورم

الإجابة

1. $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO/\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$

$CH_4 \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\text{١٠٠٠°م}} C + 2H_2$

2. $CH_4 + H_2O \xrightarrow[\text{عامل حفز}]{\text{٧٢٥°م}} CO + 3H_2$

3. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$

$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_2Cl_2 + HCl$

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CHCl_3 + HCl$

٣٢. ايثيلين جليكول من الميثان

الإجابة

$2CH_{4(g)} \xrightarrow[\text{تبريد سريع}]{1500^\circ C} C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\quad C_2H_{2(g)} \xrightarrow[Ni]{H_2} C_2H_{4(g)}$

ايثين ايثين

$H-C\equiv C-H + H_2O + [O] \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{KMnO_4}$ ايثاين جليكول

ايثاين

٣٣. كبريتات الإيثيل الهيدروجينية من كل من الإيثين والإيثانول

$CH_2=CH_{2(g)} + H\text{-}OSO_3H_{(aq)} \xrightarrow[80^\circ C]{A} CH_3-CH_2-OSO_3H_{(l)}$

الإيثين حمض الكبريتيك كبريتات إيثيل هيدروجينية

$H-C-C-OH + H-OSO_2H \xrightarrow[\text{Conc.}]{80^\circ C} H-C-C-O-SO_3H + H_2O$

كبريتات ايثيل هيدروجينية

٣٤. الإيثانول من الإيثين والعكس

$CH_2=CH_{2(g)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} CH_3-CH_2-OH_{(l)}$

ايثين (ايثيلين) ايثانول (كحول إيثيلي)

$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow[180^\circ C]{\text{Conc. } H_2SO_4} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$

٣٥. ٢,٢,١,١- رباعي بروموايثان من الإستلين

$C_2H_{2(g)} + Br_{2(l)} \xrightarrow{CCl_4} C_2H_2Br_{2(l)} + Br_{2(l)} \xrightarrow{CCl_4} C_2H_2Br_{4(l)}$

ايثاين ثنائي بروميد ايثين -2,1 رباعي بروميد ايثان 2,2,1,1

مركب عديم اللون

٣٦. ١,١- ثنائي بروميد إيثان من الإستلين

$H-C\equiv C-H_{(g)} + HBr_{(g)} \longrightarrow$ $\xrightarrow{HBr}$ $H-C(H)(H)-C(H)(Br)-Br$

1 - بروموايثين (بروميد الفاينيل) 1,1 ثنائي بروميد ايثان

٣٧. الميثان من السكروز

$$C_{12}H_{22}O_{11(s)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow[H^{(+)}]{\text{Hydrolysis}} C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$$

سكروز — جلوكوز — فركتوز

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow[\text{Zymase enzyme}]{\text{yeast}} 2\,C_2H_5OH_{(l)} + 2\,CO_{2(g)}$$

جلوكوز — كحول إيثيلي

$$C_2H_5OH \xrightarrow{KMnO_4/H^+\,[O]} CH_3CHO \xrightarrow{KMnO_4/H^+\,[O]} CH_3COOH$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa$$

أسيتات الصوديوم

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\text{تقطير حاف}]{CaO/\Delta} CH_4$$

الميثان

٣٨. حمض الفورميك من الميثان

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + KOH \xrightarrow[\text{مائية}]{\Delta} CH_3OH + KCl$$

$$CH_3OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} HCHO + H_2O \xrightarrow{[O]} HCOOH$$

٣٩. الطولوين من نوعين من الألكانات المختلفة المناسبة

الإجابة: طريقة إعادة التشكيل (١) الطريقة الأولى

$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[Pt]{\text{حرارة}} \text{طولوين} + 4H_2$$

هبتان عادي

$$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[Pt]{Heat} \text{طولوين} + 4H_{2(g)}$$

٢- مثيل هكسان

٤٠. ألكان حلقي من حلقة أروماتية

$$C_6H_{6(\ell)} + 3\,H_{2(g)} \xrightarrow[Catalyst]{Heat\ -\ Pressure} C_6H_{12(\ell)}$$

بنزين — هكسان حلقي

٤١. الجامكسان (مبيد حشري) من الأسيتيلين

$$3\,C_2H_{2(g)} \xrightarrow[Ni\ tube]{Red\ hot} C_6H_{6(\ell)}$$

$$C_6H_6 + 3\,Cl_{2(g)} \xrightarrow{UV} C_6H_6Cl_6$$

سداسي كلورو هكسان حلقي (الجامكسان)

٤٢. كيف تحصل على الفينول من البنزين

$$C_6H_{6(\ell)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow[UV]{FeCl_3} C_6H_5Cl_{(\ell)} + HCl_{(g)}$$

كلوروبنزين

$$C_6H_5Cl_{(\ell)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow[300\ atm]{300^\circ C} C_6H_5OH_{(s)} + NaCl_{(aq)}$$

كلوروبنزين — فينول

إختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١. تستخدم سبيكة من ..... مع الحديد لصناعة خطوط السكة الحديد

أ. الكروم ⊖ المنجنيز جـ. الكوبلت د. النيكل

٢. تفاعل محلول ملح ..... مع محلول نترات الفضة يتكون راسب اصفر يذوب في محلول النشادر

أ. الكلوريد ب. البروميد جـ. اليوديد ⊖ الفوسفات

٣. عند مرور كمية من الكهرباء في عدة خلايا إلكتروليتية متصلة معاً على التوالي فإن كتل المواد المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع.....

أ. الكتل الذرية ⊖ الكتل المكافئة جـ. الأعداد الذرية د. التكافؤ

٤. يتكون قطب الهيدروجين القياسي من صفيحة من البلاتين مغطاه بطبقة أسفنجية من.....

⊖ البلاتين الأسود ب. الخارصين جـ. أكسيد النحاس الأسود د. الزئبق

٥. إذا علمت أن جهود إختزال أربعة عناصر هي:

أ. Y^{2+}/Y^{o} $E^{o}= +0.34V$ ب. X^{2+}/X^{o} $E^{o}= -0.76V$

جـ. W^{2+}/W^{o} $E^{o}= -0.8V$ د. Z^{2+}/Z^{o} $E^{o}= -0.28V$

فإن أكثرها نشاطاً في الإحلال محل باقي هذه الفلزات في محاليل أملاحها هو:

أ. W ب. X ⊖ Y د. Z

٦. التركيب الكيميائي لصدأ الحديد عباره عن:

أ. أكسيد حديدII ب. أكسيد حديدIII جـ. هيدروكسيد حديدII ⊖ هيدروكسيد حديد III

أذكر التفسير العلمي لما يأتي:

٧. يستخدم الجير الصودى بدلاً من الصودا الكاوية عند تحضير الميثان فى المعمل

جـ: لأن الجير الصودي عبارة خليط (NaOH والجير الحي CaO) ولا يدخل الجير الحي في التفاعل إنما يساعد على خفض درجة إنصهار خليط التفاعل.

٨. إسطوانات البوتاجاز فى المناطق الباردة تحتوى على نسبة أكبر من البروبان .

جـ. لأن البروبان أكثر تطايراً من البيوتان أى أقل فى درجة الغليان.

أذكر الأساس العلمي لما يأتي:

٩. أذكر الأساس العلمي لصناعة الصلب

جـ. تعتمد صناعة الصلب على عمليتين هما:

- التخلص من الشوائب الموجودة في الحديد الناتج من أفران الإختزال
- إضافة بعض العناصر للحديد لتكسب الصلب الناتج الخواص المطلوبة

١٠. إذكر الأساس العلمي الذي بني عليه الكشف عن أيونات حمض الهيدروكلوريك

جـ: عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف لأملاح هذه الأنيونات تنفصل هذه الأحماض فى صورة غازات يتم الكشف عنها بواسطة كاشف مناسب وذلك لأن حمض الهيدروكلوريك المخفف أكثر ثباتاً من الأحماض التى إشتقت منها هذه الأنيونات

١١. إشرح الأساس العلمي لكيفية عمل المنظف الصناعي

الأساس العلمي لعمل المنظف الصناعي ودوره في عملية التنظيف

١. ذوبان المنظف في الماء يقلل من التوتر السطحي للماء مما يزيد من قدرة الماء على تبليل (تندية) النسيج المراد تنظيفه
٢. تترتب جزيئات المنظف بحيث يتجه **الذيل** (الكاره للماء) نحو البقعة الدهنية ويلتصق بها **والرأس** (المحب للماء) نحو الماء
٣. بذلك تتغطي البقعة الدهنية بجزيئات المنظف وعند الغسيل يؤدي الإحتكاك الميكانيكي على طرد البقع الدهنية وتكسيرها إلى كرات صغيرة.
٤. تنفصل هذه الكرات نتيجة تنافر رؤوس جزيئات المنظف (لأنها متشابهة الشحنة) وتتعلق في الماء على هيئة مستحلب ويتم التخلص منها بعملية الشطف.

قارن بين كل مما يأتي:

١٢. قارن بين التأين التام والتأين الضعيف

جـ: التأين التام: عملية تحول كل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات في المحاليل المائية للإلكتروليتات القوية

التأين الضعيف: عملية تحول جزء ضئيل من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات في المحاليل المائية للإلكتروليتات الضعيفة.

١٣. ما الفرق بين الذوبان والتميؤ

جـ: الذوبان: تحلل مائي للأملاح في الماء ينتج عنه تكون الحمض والقاعدة اللتان أشتقا منهما الملح

التميؤ: هو تحلل مائي للأملاح في الماء ينتج عنه تكون الحمض والقاعدة اللتان أشتقا منهما الملح بحيث ينتج حمض ضعيف أوقلوي ضعيف أو كلاهما فقط ولاينتج عن الإذابة قلوى وحمض قويان فيصبح هذا التحلل المائي ذوبان وليس تميؤ.

١٧. وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف يمكن الحصول كبريتيد النحاس II من كبريتات النحاس II

ج: يتكون راسب أسود من كبريتيد نحاس II يذوب فى حمض النيتريك الساخن.

$$CuSO_4 + H_2S \longrightarrow \underset{\text{راسب اسود}}{CuS\downarrow} + H_2SO_4$$

وضح بالمعادلات الموزونة كيف تحصل على كلا مما يأتي:

أكسيد حديد II من هيدروكسيد حديد III

$$Fe_2O_3 + 3H_2O \xrightarrow{\triangle > 200^oC} 2\mathbf{Fe(OH)_3}$$

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400-700^oC} 2\mathbf{FeO} + H_2O$$

الحديد من أكسيد الحديد II

$$4\mathbf{FeO}_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\triangle} 2Fe_2O_3$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\triangle > 700^oC} 2\mathbf{Fe} + 3CO$$

الحديد من أكسيد الحديد المغناطيسي

$$2\mathbf{Fe_3O_4}_{(s)} + 1/2O_{(g)} \xrightarrow{\triangle} 3Fe_2O_3$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\triangle > 700^oC} 2\mathbf{Fe} + 3CO$$

١٨. إثبت بالمعادلات الموزونة وجود الكربون والهيدروجين بالمركبات العضوية

$$CuO + 2H \xrightarrow{\triangle} Cu + H_2O$$

$$5H_2O + \underset{\text{(أبيض اللون)}}{CuSO_4} \longrightarrow \underset{\text{(أزرق اللون)}}{CuSO_4.5H_2O}$$

$$2CuO + C \xrightarrow{\triangle} 2Cu + CO_2$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow \underset{\text{(غير ذائبة)}}{CaCO_3} + H_2O$$

١٩. أكتب الصيغة البنائية لما يلي

حمض البكريك	حمض السيتريك	بنزاميد	زيت المروخ