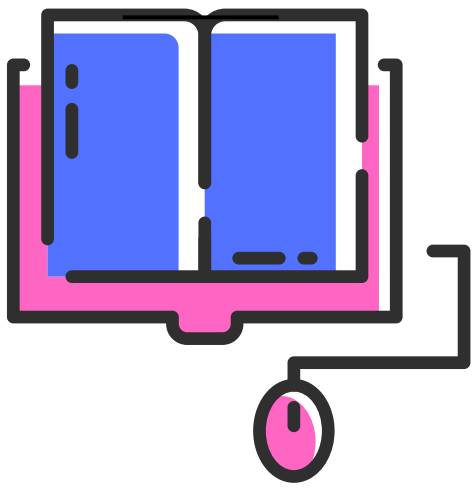
تم تحميل ورفع المادة على منصة



المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل

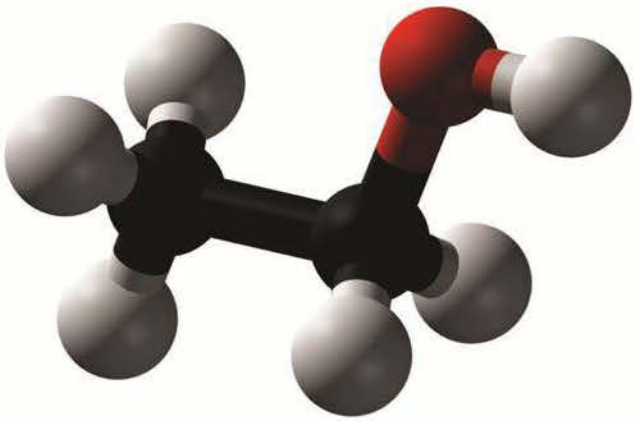
المعلم التعليمي

ALMUALM.COM

انظم الى قناة المنهج السوداني على التلجرام

T.ME/ALMANHJ_S

الوحدة الأولى



الكيمياء العضوية

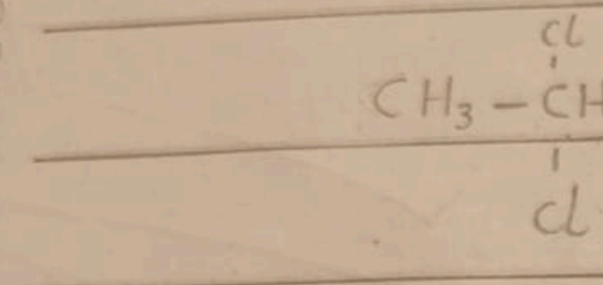
موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢م

عصير الخميس

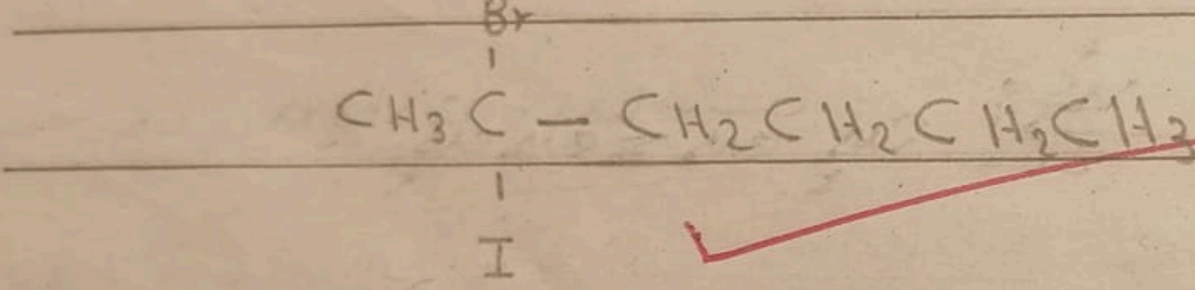
تصحيح الدرس الأول :

١- ارسم الصيغه البنائيه لكل من المركبات الاتيه :

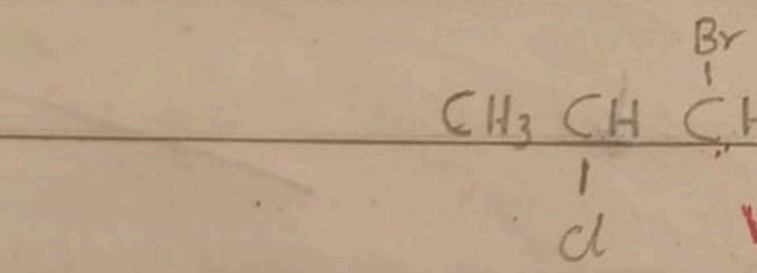
أ- ١،١- ثنائي كلورو إيثان



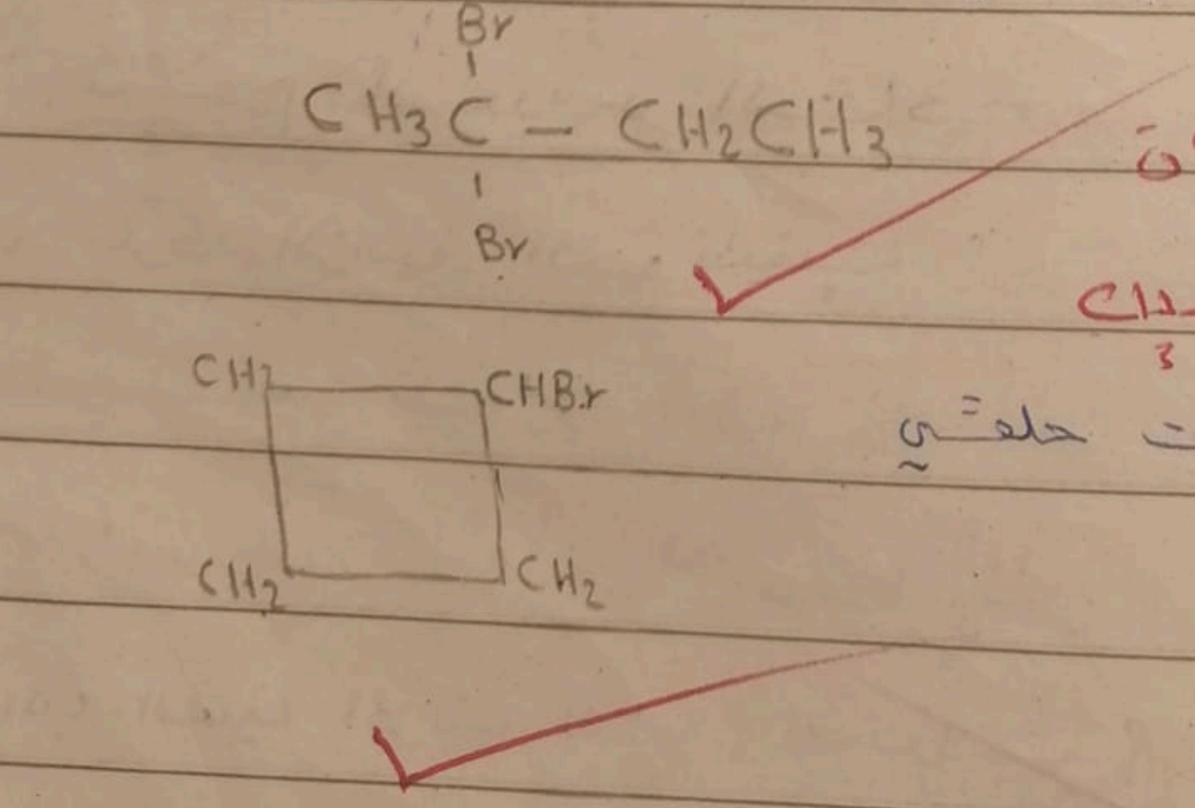
ب- ١- برومو ٢- يودو هكسان



ج- ١- برومو ٢- كلورو بروبان



د- ٢،٣- ثنائي برومو بيوتان



٢،٣- ثنائي برومو بيوتان

هـ- برومو بيوتان حلقي

موضوع الدرس

٣ اكتب الاسم المنهجي للمركبات الآتية :

i- CH_3Cl كلوروميثان

ii- CCl_4 رباعي كلوروميثان

٢/ اكتب معادلة لتحضير (بروميد الايثيل) من الايثين

برومو ايثان من الأكلين

$$CH_2=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3CH_2Br$$

٤/ اكتب معادلة لتحضير الهكين (٢- بيرومو بيوتان)

من الهيدروكربون المناسب

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء وحرارة}} CH_3CHBrCH_2CH_3 + HBr$$

٥/ اكمل المعادلات الآتية :

i) $NaOH + CH_3CH_2Br \longrightarrow NaBr\downarrow + CH_3CH_2OH$

ii) $LiOH + CH_3CH_2\underset{Cl}{CH}-CH_2CH_3 \longrightarrow CH_3CH_2CHOHCH_2CH_3 + LiCl\downarrow$

تقويم الدرس الثاني :

١- عرف الزمرة الوظيفية ؟ هي ذرة أو مجموعة من الذرات المتصلة بالسلسلة الهيدروكربونية ، وتضفي على المركب معظم الخواص الفيزيائية والكيميائية المميزة له

٢- اكتب الصيغة الجزيئية العامة للكحولات ؟ $C_nH_{2n+1}OH$

١٣ ما هو الاساس الذي تم به تصنيف الكحولات الى أوليه وثانويه وثالثيه ؟ على حسب نوع ذرة الكربون الحاملة للزمره

٤- صنف الكحولات التاليه الى أوليه وثانويه وثالثيه ؟

1- $CH_3CH_2CH_2OH$ أولية

2- $CH_3(CH_2)_3CHCH_3CH_2OH$ أولية

3- $CH_3CHOHCH_2CH_3$ ثانويه

4- $CH_3CH_2-COH-CH_3CH_3$ ثالثيه

١٥ اكتب الصيغه البنائيه لكل من المركبين التاليين ؟

(أ) ٢،٢ - ثنائي ميثيل ميثوكسي هكسان

$CH_3CH_2CH_2CH_2C(CH_3)_2-CH(OCH_3)-CH_3$

(ب) ٢- كلورو - ٢- ميثيل بروبوكسي ميثان

$CH_3-C(Cl)(CH_3)-CH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

١٦ اكتب الاسم المنهجي لكل من الايثرات الاتيه :

1- CH_3-O-CH_3 ميثوكسي ميثان

2- $CH_3OC_2H_5$ ميثوكسي إيثان

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠١٢م

٣- $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ ايثوكسي ايثان

٤- $CH_3CH_2CH_2O\cdot CH_3$ ميثوكسي بروبان

١٧ اكتب الصيغه البنائيه للكحول وايثر لهما الصيغه الجزيئيه $C_4H_{10}O$

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ كحول

$CH_3CH_2O-CH_2CH_3$ ايثر

تقويم الدرس الثالث :

أ- صنف المركبات التاليه حسب الصيغه الجزيئيه :

1- $C_2H_4O_2$ حمض / استر

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ حمض ايثانويك $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$ ميثانوات الميثيل

2- C_3H_8O كحول / ايثر

$CH_3CH_2CH_2OH$ 1- بروبانول $CH_3-O-CH_2CH_3$ ميثوكسي ايثان

$CH_3CHOHCH_3$ 2- بروبانول

3- $C_5H_{10}O$ الدهيد / كيتون

$CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ بنتانال $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ 3- بنتانون

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2CH_3$ 2- بنتانون

4- $C_6H_{12}O_2$ حمض / استر

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ حمض هكسانويك / $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ ميثانوات البنتيل

$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)-COOH$ / $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$

٢- ميثيل بنتانويك / إيثانوات البيوتيل

$CH_3CH_2CH(CH_3)-CH_2COOH$ / $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_3$

٣- ميثيل بنتانويك / بروبانوات البروبيل

$CH_3CH(CH_3)-CH_2CH_2COOH$ / $CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_3$

٤- ميثيل بنتانويك / بيوتانوات الإيثيل

بنتانوات الميثيل / $CH_3CH_2CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$

عشرة جزء

١٢ اسم الزمرة الوظيفية لـ: ألدهيد - إستر - حمض كربوكسيلي

ألدهيد: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ كاربونيل $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

إستر: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$

حمض كربوكسيلي: $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ كاربوكسيل

١٣ ومتح الصيغة البنائية لكل من المركبات الآتية:

① ٢- ميثيل البنتانال

$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

② ٢- ميثيل هكسانون - 3

$CH_3CH(CH_3)-CO-CH_2CH_2CH_3$

موضوع الدرس _____ التاريخ ١١ / ١٠ / ٢٠٢٢م

٣- استر ميثانوات البنتيل

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

٤- ٣- إيثيل هكسانويك

$CH_3CH_2CH_2\underset{C_2H_5}{CH}CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

٤) صنف وسمّ :

1- $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ بروبانوات الإيثيل (استر)

2- $CH_3CH_2CO(CH_2)_3CH_3$ هيكسانون-٣ (كيتون)

3- $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CHO$ ٢- ميثيل بنتانال (ألدهيد)

4- $CH_3(CH_2)_2CHO$ بيوتانال (ألدهيد)

5- $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)COOH$ ٢- ميثيل بنتانويك (حمض كربوكسيلي)

6- $(CH_3)_2CO$ بروبانون (كيتون)

٥/ أي الصيغ البنائية لمركب به ٧ ذرات كربون والذي هو:

(١) ألدهيد $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CHO$ هيبتانال

(٢) حمض كربوكسيلي $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2COOH$ حمض هيبتانويك

(٣) كيتون $CH_3CH_2CH_2CO-CH_2CH_2CH_3$ هيبتانون-٤

(٤) ألدهيد أروماتي (عطري) هيبتانال حلقي

(٥) إستر $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ إيثانوات البنتيل

موضوع الدرس ——— التاريخ / / ٢٠٢م

تقويم الدرس الرابع :

1/2 اكتب الصيغه الجزيئيه العامة للكحولات : $C_nH_{2n+2}O$

ب/ ما هو الاساس الذى تم به تصنيف الكحولات إلى أولية وثانوية وثالثية ؟ على حسب تبع ذرة الكربون الحاملة للمجموعة

ج/ صنف الكحولات التاليه الى أولية - ثانوية - ثالثية

i) $CH_3CH_2CH_2OH$ أولية

ii) $CH_3(CH_2)_3CH_2CH_2OH$ أولية

iii) $CH_3CHOHCH_2CH_3$ ثانوية

iv) $CH_3CHOHCH_2CH_2CH_3$ ثانوية

v) CH_3OH أولية

د/ اكتب الصيغه البنائيه لكل مما يأتى :

أ- كحول ثنائى الهيدروكسيل إيثين جيليكول $HOCH_2-CH_2OH$

ب- كحول ثلاثى به ست ذرات كربون

٣- ميثيل بنتان-٣-ول $CH_3CH_2\underset{CH_3}{C}OH-CH_2CH_3$ ٣- ميثيل بنتانول-

ج- كحول أروماتى فينول

د) كحول ثانوى بروبانول-2 $CH_3CHOHCH_3$

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠١٢م

٦- أكمل التفاعلات التالية وذلك بكتابة الناتج :

i- $CH_3CH_2CH_2OH + K \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OK + H_2\uparrow$

ii- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH + HBr \xrightarrow{ZnCl_2} CH_3CH_2CH_2CH_2Br + H_2O$

iii- $CH_3 - \underset{H}{C}OH - CH_3 + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} CH_3 - \underset{Cl}{CH} - CH_3 + H_2O$

iv- $CH_3(CH_2)_3CH_2OH \xrightarrow{O} CH_3(CH_2)_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2O$

v- $CH_3 - CHOH\,CH_2CH_3 \xrightarrow{O} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_2CH_3 + H_2O$

vi- $CH_3OH + Mg \longrightarrow (CH_3O)_2Mg + H_2\uparrow$

vii- $CH_3CH_2 - CHOH\,CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_3 + H_2O$

٤٠ عبارة صحيحة ١٥

تقويم الدرس الخامس :-

١) اكتب الاسم العلمي لكل من الايثرات الآتية :

i- $CH_3 - O - CH_3$ ميثوكسي ميثان

ii- $CH_3 - O - C_2H_5$ ميثوكسي إيثان

iii- $CH_3CH_2O - CH_2CH_3$ إيثوكسي إيثان

iv- $CH_3CH_2CH_2 - O - CH_3$ ميثوكسي بروبان

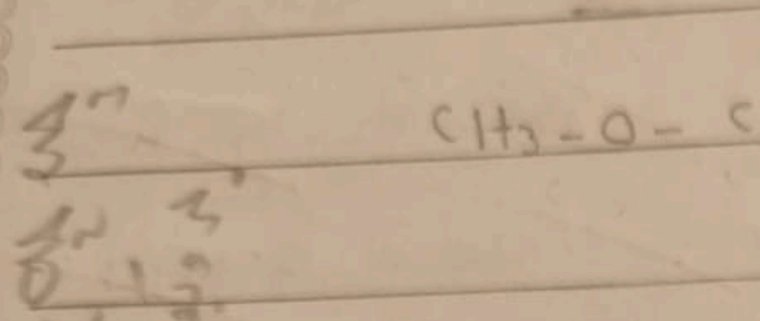
٢) اكتب الصيغة الكيميائية للمركب : إيثيل بروبيل إيثر

$CH_3CH_2 - O - CH_2CH_2CH_3$ إيثوكسي بروبان

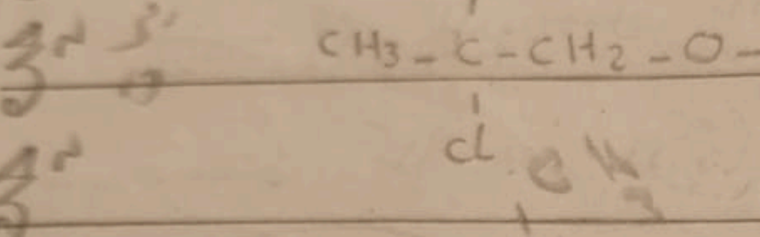
موضوع الدرس ____ التاريخ ____

٦- اكتب الصيغه البنائيه لكل من المركبات التاليه :

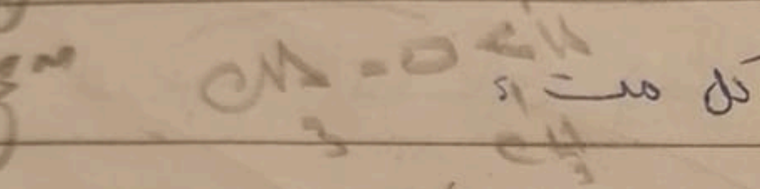
أ- ثنائي إيثيل ميثوكسي هكسان



ب- ٢- كلورو - ٢- ميثيل بروبوكسي بنتان



ج- ١- ميثوكسي ٢- ميثيل بروبان



٧- اكتب معادلة لتحضير كل مما يأتي :

١- الايثر الإيثيلي (ايثوكسي ايثان)

$$2\,CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{١٣٥°م}]{H_2SO_4\ \text{المركز}} CH_3CH_2-O-CH_2CH_3 + H_2O$$

٢- الإيثر الايثيلي البيوتيلي (ايثوكسي بيوتان)

$$CH_3CH_2ONa + CH_3CH_2CH_2CH_2Cl \longrightarrow CH_3CH_2O-(CH_2)_3CH_3 + NaCl$$

ايثوكسيد الصوديوم ١- كلورو بيوتان

٨- اكمل المعادلة الآتية :

i) $2\,CH_3-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[135^\circ C]{H_2SO_4\ \text{Conc}} CH_3-CH-O-CH-CH_3 + H_2O$

ii) $CH_3CH_2CH_2ONa + CH_3Br \longrightarrow CH_3-O-CH_2CH_2CH_3 + NaBr$

موضوع الدرس _____ التاريخ ٣ / ٤ / ٢٠١٢م

١٦ ارسم صيغتين بنائيتين مختلفتين للصيغة الجزيئية C_3H_8O واكتب اسم المركب التابع في كل حالة:

$CH_3CH_2CH_2OH$ بروبانول - ١

$CH_3-O-CH_2CH_3$ ميثوكسي إيثان

تقويم الدرس السادس:

١- صنف كلاً من المركبات التالية حسب الصيغ الجزيئية الموضحة أدناه (قد يكون للصيغة الواحدة أكثر من تصنيف)

i- $C_6H_{12}O$ الدهيد / كيتون $C_nH_{2n}O$

ii- $C_4H_{10}O$ كحول / إيثر $C_nH_{2n+2}O$

iii- C_3H_6O الدهيد / كيتون $C_nH_{2n}O$

iv- $C_7H_{16}O$ كحول / إيثر $C_nH_{2n+2}O$

v- C_2H_4O الدهيد / كيتون $C_nH_{2n}O$

vi- C_3H_8O كحول / إيثر $C_nH_{2n+2}O$

٢- اسم كلا من المركبات الموضحة بالصيغ البنائية الآتية:

(i) $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ بيوتانال

(ii) $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ بنتانون - ٢

(iii) $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{COH}}-CH_2CH_3$ ٣- ثلاثي ميثيل بنتانول - ٣

الأولوية لسرة

(iv) $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ هكسانون - ٣

١٣ وضح الصيغه البنائيه لكل من المركبات الآتيه :

(أ) ٢- ميثيل البنتانال

$$CH_3CH_2CH_2\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

(ب) ٢- ميثيل هكسانون - ٣

$$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{CH_3}{\overset{|}{C}H}-CH_3$$

(ج) بنتانون - ٣ $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$

١٤ أكمل المعادلات التاليه ، واذكر نوع التفاعل في كل حالة :

(أ) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{[O]} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ (أكسده)

(ب) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CHOHCH_3$ (إضافه)

(ج) $H-\underset{H}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-H \xrightarrow[\text{عامل مؤكسد ضعيف}]{[O]} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2$ (أكسده)

تقويم الدرس السابع :-

١- أكمل المعادلات الكيميائيه التاليه :

i- $CH_3CHO + HCl \longrightarrow CH_3\underset{Cl}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-H$

2- $CH_3CH_2CHO \xrightarrow{[O]} CH_3CH_2COOH$

3- $CH_3CH_2COOH + KOH \longrightarrow CH_3CH_2COOK + H_2O$

4- $CH_3CH_2CO\text{Cl}CH_2CH_3 + HBr \longrightarrow CH_3CH_2-\underset{\underset{Br}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_2CH_3$

٣- برومو ثنائي ميثيل بنتانول-٣ / تسمية خاطئة

K الكشف معادلة كيميائية لتحضير :

(١) البروبانون من كحول مناسب

$CH_3CHOHCH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3COCH_3 + H_2O$

(٢) الإيثانال $CH_3CH_2OH \xrightarrow{K_2CrO_4/H^+} CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_2O$

(٣) ٢- ميثيل البيوتانال $CH_3CH_2CH-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_2O$

$CH_3CH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH \xrightarrow[\text{منعيقة}]{[O]}$

١- ميثيل بيوتانول-٢ ٢- ميثيل بيوتانال

(٤) البنانون-٣ $CH_3CH_2CHOHCH_2CH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2CH_3 + H_2O$

(٣) ادرس الهيكل (المتسلسل) التالي جيداً ثم أجب على الأسئلة ادناه: C_4H_9OCN

$C_4H_8 \xrightarrow{HBr} C_4H_9Br \xrightarrow{NaOH} C_4H_{10}O \xrightarrow{[O]} C_4H_8O \xrightarrow{HCN} C_5H_9ON$

(A) (1) (B) (2) (C) (3) (D) (4) (E)

١- اكتب الصيغة التركيبية البنائية للمركبات A ، E ورسم المركبات

$CH_3CH=CHCH_3$ (A) $CH_3CH_2CHBrCH_3$ (B) $CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$ (C)

٢- برومو بيوتان بيوتانول-٢

$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ (D) $CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CN}{|}}{C}}-CH_3$ (E)

بيوتانون ٢- سيانو بيوتانول-٢

موضوع الدرس ____ التاريخ / / ٢٠٢م

ب- حدد نوع التفاعل : (١) و (٣) (١) إضافة (٣) المسرة

ج) اكتب معادلة كيميائية للتفاعل (4)

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCN \longrightarrow CH_3CH_2\overset{OH}{\underset{CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

د- سيانو بيوتانول-2

هـ وضح بالمعادلات الكيميائية كيف يمكنك تحويل المركب (D) إلى المركب (A) مرة أخرى.

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CHOHCH_3$$

$$CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 \xrightarrow[P^\circ<100]{H_2SO_4} CH_3CH=CHCH_3 + H_2O$$

تقديم الدرس الثامن : أكمل التفاعلات :

1- $2\,CH_3COOH + Ca \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2\uparrow$

2- $CH_3CH_2COOCH_3 + KOH \longrightarrow CH_3CH_2COOK + CH_3OH$

3- $HCOOH + Mg(OH)_2 \longrightarrow (HCOO)_2Mg + H_2O$

4- $CH_3CHOHCH_3 + H-COO-CH_2CH_3 \xrightarrow{H^+}$ NoReaction

5- $CH_3COO(CH_2)_3CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

الاسترين الناتجين من اتحادهما كل من الكحول والحمض اللذين ينتج

هاتان الصيغة

(١) $CH_3(CH_2)_2COOCH_2CH_3$ الحمض : $CH_3(CH_2)_2COOH$

الكحول : CH_3CH_2OH ، ايثانول

(٢) $CH_3\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}H-COO-CH_2CH_3$ ، ١-ميثيل-٢-ميثيل البروبانوات

التاريخ / / ٢٠٢م

موضوع الدرس

٢- مثل لجميع لبيرياتيل

بروبانوات البروبيل $CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3$: A

حمض بروبانويك CH_3CH_2COOH : B

بروبانول-١ $CH_3CH_2CH_2OH$: C

تقديم الدرس التاسع :

أ- (أ) ارسم الصيغة البنائية لجزئ الدهون الناتج عن تفاعل الجلسرول مع حمض الاستياريك

$CH_3(CH_2)_{16}COOCH_2$

$CH_3(CH_2)_{16}COO-CH$

$CH_3(CH_2)_{16}COO-CH_2$

ثلاثي إشارات الجلسرول (سمت ثاني)

ب- سمِّ هذا الدهن وبيِّن لغته ؟ ثلاثي أشيارات الجليسرول / كتلة: شحم

ج- اكتب معادلة تميؤ ثلاثي بالميثات الجليسرول

$CH_3(CH_2)_{14}COOCH_2$

$CH_3(CH_2)_{14}COOCH$ + $3NaOH$ → $3\,CH_3(CH_2)_{14}COONa$ + CH_2OH

$CH_3(CH_2)_{14}COOCH_2$ $CHOH$

CH_2OH

موضوع الدرس ____ التاريخ / / ٢٠٢٠م

٦- اكتب الاسم المنهجي لكل من الاسترات الاتية :

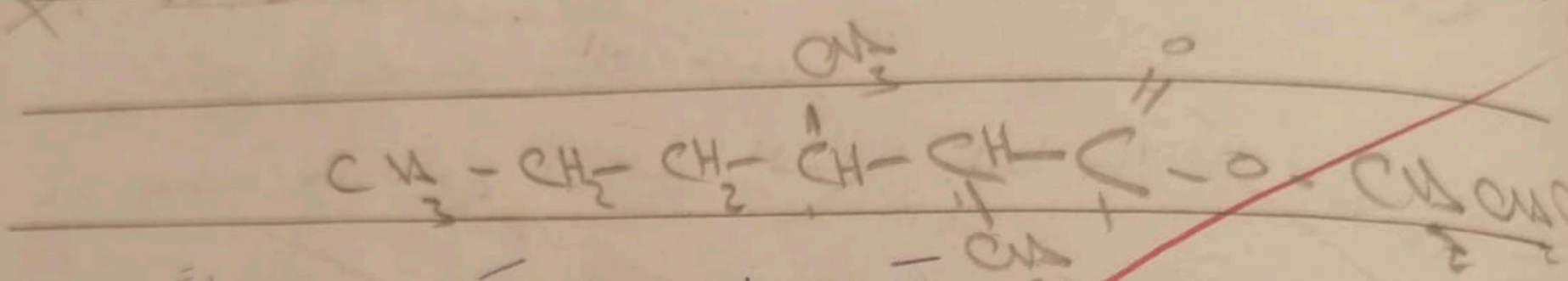
(i) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ ايثانوات الميثيل

(ii) $CH_3CH\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$ بروبانوات الايثيل

(iii) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ ميثانوات الميثيل

(iv) $CH_3CH(CH_3)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5$ ايثانوات ٢- ميثيل البروبيل

١٥ ارسم الصيغة البنائية للمركب : (٢- بروبيل -٥ ، ٣- ثنائي ميثيل هبتانوات)



١٦ من المواد العضوية والكحول المتاسبين ، اكتب معادلة لتحضير الاستر : (بروبانوات الايثيل)

$CH_3CH_2COOH + CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CH_2COOCH_2CH_3$

١٧- أ- عرف الصابون ؟ هو ملح الصوديوم او البوتاسيوم لحمض كربوكسيلي طويل سلاسل الكربون (ثنائية احماض دهنية)

ب- ما هي السمات المشتركة الاساسية بين الصابون والمنظف الصوديمي ؟

١- كلاهما شحنة السالبة قلت - ٢- كلاهما مركب أيوني

٣- كلاهما محلوله أو مصهوره يوصل التيار الكهربي

٤- كلاهما ينتج من تفاعل حمض + قاعدة .

جـ- الصمغ نوعان : ١- اذكرهما : ١- شحمي ٢- زيتي

٢- ما هو الاختلاف الكيميائي الاساسي بين التدهين ؟

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠١٢م

الكحول مشبعه والزيوت غير مشبعه

٤- ما هو الاختلاف الفيزيائى الاساسى بين الدهون ؟

الكحول جليدة (صلبه) فى درجات الحرارة العاديه بينما الزيوت سائله فى درجات الحرارة العاديه .

٥- حرق الاسيتون : هى تفاعل الجهاز العضلى مع كحول فى وسط حمضى ينتج اسيتون وماء

حمضية

تقييم الدرس العاشر :

حدد بوضوح من أنواع المتماكبات المختلفة اعط مثالا لكل نوع :

$C_4H_{10}O$ $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ، $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

$CH_3CH_2OCH_2CH_3$

٢- تماكب وظيفى مثلا : الصيغة C_2H_6O ايثوميتانيا CH_3-O-CH_3 > ايثانول CH_3CH_2OH

٣- تماكب موضعى : مثلا الصيغة C_3H_7OH ايزومراتها $CH_3CH_2CH_2OH$ > $CH_3CHOHCH_3$

- سمّ وبين بالرسم الصيغ البنائيه للصور المتماكبه لكل من الصيغ الجزيئيه الاتيه مع ذكر نوع التماكب فى كل حالة :

i- $C_4H_{10}O$ كحول / ايثر

بيوتانول-١ $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ — ميثوكسى بروبان $CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$

بيوتانول-٢ $CH_3CHOHCH_2CH_3$ — ايثوكسى إيثان $CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$

موضعى — وظيفى

نوع التماكب : وظيفى بين الزمر المختلفه { الكحولات والايثرات }

ii- C_3H_6O الدهيد / كيتون

بروبانال CH_3CH_2CHO — بروبانون $CH_3-CO-CH_3$ وظيفى

iii- $C_5H_{10}Br_2$

١،١- ثنائى بروموبنتان $CH_3(CH_2)_3CHBr_2$ ⇐

١،٢- ثنائى بروموبنتان $CH_3CH_2CH_2CHBrCH_3$ ⇐

الوحدة الثانية

الأحماض والقواعد

التاريخ / /

موضوع الدرس

القاعدة : هي مادة صيغتها العامة MOH تتأين في الماء

وتعطي أيون الهيدروكسيد ، أمثلة -

$MOH \longrightarrow M^+ + OH^-$

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

تقييم الدرس الأول :

١- اذكر خاصيتين فيزيائيتين لكل من الحمض والقاعدة

الحمض : ١- مادة ذات طعم حامضي

٢- محاليلها توصل التيار الكهربي بدرجات متفاوتة

القاعدة : ١- مادة ذات طعم مر

٢- محاليلها توصل التيار الكهربي بدرجات متفاوتة .

٢ لماذا توصل المحاليل المائية لكل من الاحماض والقواعد الكهرباء ؟ لان هذه المحاليل تكون على شكل ايونات موجبة وسالبة

١٣ عرف التعادل عند ارهينوس وصل له بمعادلة كيميائية تفاعل الحمض مع القاعدة ليعطي ملح وماء .

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

١٤ وضح بالمعادلات الكيميائية ما يأتي :

أ) SO_2 يحتوي في تركيبه على الهيدروجين ولكنه يسلك في الماء سلوك حمضي ارهينوس - (aq)

موضوع الدرس

التاريخ

لانه عندما يذوب في الماء يعطي الحمض الذي يتأين ويعطي

ايونات الهيدرونيوم :

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$

$H_2SO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + HSO_3^-$

ب) Na_2O X يحتفظ في تركيبه على الهيدروكسيد وذلك

يسلك في الماء سلوك قواعد ارهينوس -

$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$

$2NaOH \xrightarrow{\text{تأين}} 2Na^+ + 2OH^-$

تقدم الدرس التالي :

١- عرف كلاً من الحمض والقاعدة وفقاً لمفهوم برونستد-لوري !

الحمض : حمض مادة تستطيع أن تمنح بروتوناً أو أكثر لمادة أخرى

القاعدة : هي اي مادة تستقبل بروتوناً أو أكثر من الحمض

٢- مستخدماً المعادلة الكيميائية مثل للتعادل وفقاً لمفهوم

برونستد - لوري ؟

$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$

٣ ما هي صيغة الحمض المرافق والقاعدة المرافقة للماء H_2O ؟

الحمض المرافق : H_3O^+ القاعدة المرافقة : OH^-

موضوع الدرس

التاريخ / /

٢م

$CH_3NH_3^+$ و CH_3NH_2 زوجاً مترافقاً

$CH_3NH_3^+$ يمثل الحمض الراقف بينما CH_3NH_2

يمثل القاعدة .

١٥ بين الأزواج المترافقة في المعادلة التالية وفق

زوج حمض والقاعدة

$$H_2S + SO_4^{2-} \longrightarrow HS^- + HSO_4^-$$

$(HS^-$ ، $H_2S)$ يمثل زوجاً مترافقاً

الحمض : H_2S القاعدة المرافقة : HS^-

$(HSO_4^-$ ، $SO_4^{2-})$ يمثل زوجاً مترافقاً

القاعدة : SO_4^{2-} الحمض المرافق : HSO_4^-

تقديم الدرس الثالث :

١- عرف كلاً من الحمض ، القاعدة ، التعادل وفقاً لمفهوم لويس

الحمض : هي اي مادة تستطيع أن تقبل زوجاً من الالكترونات

عند تفاعلها مع القاعدة

القاعدة : هي اي مادة تستطيع أن تمنح زوجاً من الالكترونات

الحرة لتكوين رابطة تساهمية .

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٠م

التفاعل: هو العمليه التي تتكون لنشوء رابطه بينهما

حيث الدقائق المانحه ، الدقائق المستقبله للالكترونات

١- ما المقصود بالرابطه التساهميه ؟ هي رابطه تنشأ بين الذرات

المانحه للألكترونات والمستقبله للالكترونات حتى يتم الوصول للتركيب الالكتروني المستقر

٢- فسر تفاعل التعادل التالي وفقاً لمفهوم لويس ؟

القاعدة هي المادة المانحه

$NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$

NH_3 لها زوج إلكتروني حر تشاركه لـ H^+

$NH_3 + H^+ \longrightarrow \left[H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{N}}}}: \rightarrow H \right]^+$

التركيب الالكتروني لـ N: $_7N$: ١s٢ ٢s٢ ٢p٣

٣- لماذا يعتبر الماء H_2O قاعدة حسب مفهوم لويس ؟

لقدرته على منح الزوج الالكتروني . $_8O$: ١s٢ ٢s٢ ٢p٤

٤- يتفاعل أيون الفضة Ag^+ مع الامونيا لتكوين أيون معقد صيغته $[Ag(NH_3)_2]^+$ ، فسر بناءً على تعريف لويس ان هذا التفاعل هو تفاعل حمض مع قاعدة -

$Ag^+ + 2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$

حمض $Ag^+ + 2NH_3$ قاعدة $\longrightarrow [NH_3-Ag-NH_3]^+$

٥- عرف المادة المذبذبة ؟

هي مادة تمثل دور الحمض في المحلول القاعدي ودور القاعدة في المحلول الحمضي

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢م

(١) بين بالمعادلات أن الأيون HSO_4^- مترد

$HSO_4^- + OH^- \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O$

حمض — قاعدة — قاعدة مرافقة — حمض مرافق

$HSO_4^- + H_3O^+ \longrightarrow H_2SO_4 + H_2O$

قاعدة — حمض — حمض مرافق — قاعدة مرافقة

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٠م

تمرين عام

السؤال الأول : عين الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

١ الأيون الموجب الذي لا يعتبر حمضاً حسب مفهوم لويس :

a) Ca^{2+} (b) Na^{+} c) Ag^{+} d) Fe^{2+}

٢ القاعدة حسب مفهوم لويس هي المادة التي :

أ- تفقد زوجاً من الإلكترونات .

ب- ترتبط مع بروتون (H^{+}) برابطة تساندية

ج- تقبل المادة المانحة للإلكترونات في الرابطة التساندية مع أي مادة أخرى

د- كل الإجابات خطأ

٣ حسب مفهوم أرهينوس يعتبر HCl حمضاً لأنه :

أ- محلوله المائي يحتوي على أيونات الهيدروجين الموجبة

ب- يستطيع منح بروتون للماء الذي يمثل القاعدة ليكون أيون H_3O^{+}

ج- يتفاعل محلوله المائي مع المحلول القاعدي ليعطي الملح والماء

د- الإجابتان (أ) و (ج) صحيحتان

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية

١ تعتمد نظرية لويس في تعريف الحمض أو القاعدة على أساس تكوين الرابطة التساندية .

٢ المادة المرسبة هي المادة التي تؤدي دور القاعدة

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠م

في الوسط الحمضي وجود الحمض في الوسط القاعدي

١- في المعادلة :

$$HA + B \longrightarrow HB^+ + A^-$$

الحمض هو : HA القاعدة هي : B

الحمض المرافق : HB^+

القاعدة المرافقة : A^-

٢- حسب مفهوم برونستد - لوري تعتبر الايونات السالبة قواعد -

السؤال الثالث : صنف المواد التالية الى أحماض - قواعد - مواد مترددة وذلك حسب مفهوم برونستد-لوري

H_2S ، HPO_4^{2-} ، HNO_2 ، CO_3^{2-} ، Cl^-) :أحماض

(H_2O ، NH_4^+ ، HS^- ، NO_3^- ،

أحماض : NH_4^+ ، H_2S ، HNO_3

قواعد : Cl^- ، CO_3^{2-} ، HS^- ، NO_3^-

مواد مترددة : H_2S ، HPO_4^{2-}

السؤال الرابع :

١- يتفاعل هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ كقاعدة

ينتج الملح $ZnCl_2$ كما يتفاعل كحمض لينتج الملح Na_2ZnO_2

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢م

ا. اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل من التفاعلين الاتيين:

$Zn(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + 2H_2O$

حمض قاعدة ملح ماء

$Zn(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + 2H_2O$

ب. من التفاعلين السابقين ما هي الصفة التي يتميز بها هيدروكسيد الخارصين؟ متردد

السؤال الخامس: النظريات الثلاث لتعريف الحمض والقاعدة والتعادل

ارهينوس: (١) الحمض: هو مادة صيغتها العامة (HX) تتأين في الماء وتعطي ايونات الهيدروجين الموجبة.

القاعدة: مادة صيغتها العامة MOH تتأين في الماء وتعطي ايونات OH^-

التعادل: تفاعل حمض مع قاعدة ليعطي الملح والماء.

برونستد - لوري:

(١) الحمض: مادة مانحة للبروتون لمادة اخرى.

(٢) القاعدة: مادة مستقبلة للبروتون من مادة اخرى.

(٣) التعادل: تفاعل حمض مع قاعدة ليعطي حمض وقاعدة اخرين

لويس:

(١) الحمض: مادة مستقبلة للزوج الالكتروني عند تكوين الروابط التساهمية

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠١٢م

(ب) القاعدة : مادة مانحه للزوج الالكتروني لمادة اخرى لتكون جميعا رابطه تساهميه .

(ج) التفاعل : عمليه تؤدي لتكوين رابطه تساهميه بين الذرة المانحه و المستقبله للزوج الالكتروني .

السؤال السادس : أكمل الجدول التالي :

الحمض المرافق	HF	H_3PO_4	H_2SO_4	NH_3	NH_4^+	HCO_3^-	H_2O
القاعدة المرافقة	F^-	$H_2PO_4^-$	HSO_4^-	NH_2^-	NH_3	CO_3^{2-}	OH^-

ب- بين بالمعادلات ات الايون HPO_4^{2-} يتردد

كحمض $HPO_4^{2-} + OH^- \rightarrow PO_4^{3-} + H_2O$

قاعدة $HPO_4^{2-} + H_3O^+ \rightarrow H_2PO_4^- + H_2O$

السؤال السابع :

يعتبر التفاعل بين ثالث كلوريد البورون BCl_3 وثنائي إيثيل إيثر $(C_2H_5)_2O$ ، تفاعل حمض وقاعدة حسب مفهوم لويس ، ينتج عنه مركب كامل كتابه صيغته كالآتي $(C_2H_5)_2O \rightarrow BCl_3$ مستخدماً الالكترونات المدار الخارجي وضح هذا التفاعل :

$$(C_2H_5)_2O + BCl_3 \longrightarrow \left[C_2H_5 - \overset{\overset{C_2H_5}{|}}{O} : \rightarrow \overset{\overset{Cl}{|}}{B} - Cl \right] \quad (Cl \text{ أسفل } B)$$

السؤال الثامن : مستخدماً المعادلات المناسبة فسر الخواص القاعدية للأمونيا وذلك حسب مفهوم :

(أ) ارهينوس

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$$

(ب) برونشتد - لوري

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

(ج) لويس :

$$NH_3 + HCl \longrightarrow \left[\begin{matrix} H \\ | \\ H - N : \rightarrow H \\ | \\ H \end{matrix} \right]^+ + Cl^-$$

السؤال التاسع :

عين الأزواج (حمض - قاعدة) المترافقة في كل من المعادلات الآتية

وفي كل زوج عين الحمض والقاعدة .

(i) $HF + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + F^-$

القاعدة المرافقة : F^- الحمض : HF (HF ، F^-)

الحمض المرافق : NH_4^+ القاعدة : NH_3 (NH_3 ، NH_4^+)

التاريخ / / موضوع الدرس

(ii) $HSO_4^- + HPO_4^{2-} \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_2PO_4^-$

SO_4^{2-} : القاعدة المرافقة HSO_4^- : الحمض (HSO_4^- ، SO_4^{2-})

$H_2PO_4^-$: الحمض المرافق HPO_4^{2-} : القاعدة (HPO_4^{2-} ، $H_2PO_4^-$)

(iii) $C_2H_5OH + NH_2^- \rightleftharpoons C_2H_5O^- + NH_3$

C_2H_5OH : الحمض (C_2H_5OH ، $C_2H_5O^-$)

$C_2H_5O^-$: القاعدة المرافقة

NH_2^- : القاعدة (NH_2^- ، NH_3)

NH_3 : الحمض المرافق

(iv) $O^{2-} + H_2O \rightleftharpoons OH^- + OH^-$

H_2O : الحمض (H_2O ، OH^-)

OH^- : القاعدة المرافقة

O^{2-} : القاعدة (O^{2-} ، OH^-)

OH^- : الحمض المرافق

(v) $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

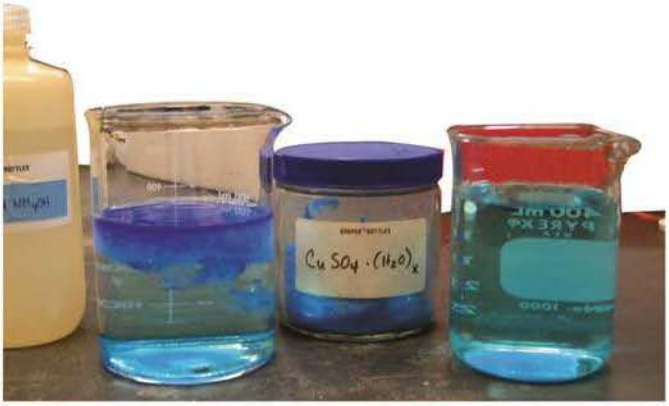
H_2O : الحمض (H_2O ، OH^-)

OH^- : القاعدة المرافقة

H_2O : القاعدة (H_2O ، H_3O^+)

H_3O^+ : الحمض المرافق

الوحدة الثالثة



التحليل الكيميائي الكيفي

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

التحليل الكيميائي الكيفي

تقديم الدرس الأول :

١- عرف التحليل الكيفي للأملاح :

هو التعرف على مكونات المواد الكيميائية نوعاً (دون تعيين كميتها)

٢- صنف الاملاح الاتية وفقاً لطبيعه محاليلها المائيه (حمضي - قاعدي - متعادل - يصعب تحديد نوعه) -

NH_4Cl حمضي $Na_2C_2O_4$ قاعدي $(NH_4)_2CO_3$ يصعب تحديد نوعه

MgS قاعدي متعادل KNO_3 متعادل

٣- عرف الملح ذا المحلول المائي القاعدي :

هو الناتج من تفاعل قاعدة قوية (ثابته التأين) وحمض ضعيف (غير تام التأين) محلوله في الماء قاعدي يغير لون الدليل

حسب لون الوسط القاعدي - تحوي أيونات OH^- موجبة وتزيد تركيز أيونات

٤- بتجربة معملية كيف تثبت ان المحلول المائي لملح (Na_2CO_3) ذو طبيعه قاعدية

المحلول المائي

يتأين الملح (Na_2CO_3) في الماء ثم يعرض على ورقة عباد شمس المبللة بالماء، نلاحظ تغير لونها الى اللون الازرق -

$$Na_2CO_3 + H_2O \xrightarrow{\text{تأين}} 2Na^+ + CO_3^{2-}$$

$$CO_3^{2-} + H_2O \xrightarrow{\text{تميؤ}} HCO_3^- + OH^-$$

الملح الناتج من تفاعل قاعدة قوية وحمض ضعيف

الفينولفثالين - أحمر رد (قاعدة)

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٤٠هـ

٥- مستخدماً معادله كيميائيه صوّرة اعط مثالاً لملح يتم تحضيره بواسطه :

(أ) تفاعل فلز مع لا فلز $K^+ + Cl^- \rightarrow KCl$

(ب) تفاعل حمض مع قاعدة $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

(ج) تفاعل حمض مع فلز $H_2SO_4 + Mg \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$

١٦ اكمل كتابه المعادلات الاتيه وذلك بتوضيح التفاعل في كل حالة :

(a) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

(b) $2NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$

(c) $Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S\uparrow$

موضوع الدرس ..... التاريخ / / 2021

تفاعل الدرس الثاني :

1- تفاعل ■ حمض البوتاسيوم الايضاف (A) مع حمض HCl

الاضافة نلاحظ يطلق غازاً يعطي راسب ابيض تفاعله مع محلول

هيدروكسيد الكالسيوم + اضافة محلول كلوريد الزئبق الى

محلول الملح A يعطي راسباً بنياً محمر

i- سم واكتب الصيغ الكيميائية للملح A

الصيغ الكيميائية هي : K_2CO_3 ، $KHCO_3$

ii- اكتب معادلات كيميائية لكل التفاعلات أعلاه :

① $K_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$

$KHCO_3 + HCl \xrightarrow{\Delta} KCl + H_2O + CO_2\uparrow$ ←

② $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow \underset{\text{راسب ابيض}}{CaCO_3\downarrow} + H_2O$

$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$ ←

ذائبة

③ $HgCl_2 + K_2CO_3 \longrightarrow \underset{\text{راسب بني محمر}}{HgCO_3\downarrow} + 2KCl$

$HgCl_2 + 2KHCO_3 \longrightarrow Hg(HCO_3)_2 + 2KCl$ ←

$Hg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} HgCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$ ←

← لم يسأل عنهم ... هاه!

١٢ عندما يسخن جزء من الهيدروكلوريك الحقنة مع أي من :

أ) Na_2S ب) Na_2SO_3 ج) $NaNO_2$

يتصاعد غاز ما :

(أ) سم الغاز في كل حالة وأكتب معادلة كيميائية تتناول ليصلح للتعرف على هذا الغاز

(ب) اذكر تجربة في كل حالة تتأكد من صحة ماذكر في (أ)

(١) Na_2S كبريتيد الهيدروجين $H_2S\uparrow$

$2HCl + Na_2S \rightarrow 2NaCl + H_2S\uparrow$

يتصاعد غاز ذو رائحة كريهة مشبهة برائحة بيض فاسد يغير لون ورقة ترشيح مبللة بخلات الرصاص إلى اللون الأسود

$(CH_3COO)_2Pb + H_2S \rightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$

راسب أسود

تجربة تأكيدية :

$2AgNO_3 + Na_2S \rightarrow 2NaNO_3 + Ag_2S\downarrow$

راسب أسود

(ج) Na_2SO_3 ثاني أكسيد الكبريت

$Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$

يتصاعد غاز ذو رائحة خانقة ويغير لون ورقة ترشيح مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالية اللون المحمضة إلى اللون الأخضر

$3SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

برتقالي

راسب أخضر

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

$Na_2So_4 + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow 2CH_3COONa + PbSo_4\downarrow$: ثم ترسيب

راسب أبيض

(٢) $NaNO_2$:

$NaNo_2 + HCl \longrightarrow HNo_2 + NACl$

$3HNO_2 \xrightarrow{\Delta} HNO_3 + H_2O + 2NO\uparrow$ (غاز أكسيد النيتريك)

$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2\uparrow$ (غاز ثاني أكسيد النيتروجين)

فيتصاعد غاز بني عند فوهة أنبوبة الاختبار هو غاز ثاني أكسيد النيتروجين

وإضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم يختزل لونها (NO_2)

$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5NANO_2 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5NaNO_3 + 3H_2O$

بتشعيع

٣) أكمل المعادلات التالية وذلك بكتابة النواتج في كل حالة :

1- $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

2- $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

3- $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow 2CaCO_3\downarrow + H_2O$

(راسب أبيض)

4- $K_2S + 2AgNO_3 \longrightarrow 2KNO_3 + Ag_2S\downarrow$

(راسب أسود)

ممتازه

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 2018

تكملة الدرس الثاني :

- عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الى كل من NaCl و NaBr و NaI يتصاعد غاز HCl و HBr و HI على الترتيب

- في حالة كل من NaBr و NaI يتصاعد غاز البروم Br_2 و اليود I_2 نتيجة لأكسدة جزء من HBr و HI بواسطة H_2SO_4 المركز

- يتصاعد غاز الكلور Cl_2 في حالة NaCl مصحوباً بالبخار الأبيض وضح أمام ذلك

حمض H_2SO_4 يؤكسد أيون الكلوريد Cl^- الى Cl_2 نتيجة لصغر حجم أيون الكلوريد وصعوبة تمدد الإلكترون وبالتالي صعوبة الأكسدة (حمض HCl عامل مؤكسد قوي فلا يستطيع أكسدته H_2SO_4)

$$H_2SO_4 + 2Cl^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2HCl \uparrow$$

لكن عند إضافة قطرات من حمض H_2SO_4 المركز الساخن الى خليط من ملح الكلوريد وثاني أكسيد المنجنيز يتصاعد غاز Cl_2 الأخضر)

$$H_2SO_4 + NaCl + MnO_2 \longrightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + Cl_2 \uparrow$$

حيث أن : حمض الكبريتيك المركز هو المتفاعل (الأكسد) الذي يؤكسد البروميد Br^- الى البروم Br_2 واليوديد I^- الى اليود I_2 ولا يؤكسد الكلوريد Cl^-

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

لما حسبنا بالمعادلات الكيميائية اعط اختبارا واحدا للتمييز

بين كل من :

أ- ثنائي الخارصين ، ثنائي الخارصين

- عند اضافة HCl المخفف الى ملح ثنائي خارصين ينتج غاز عديم

اللون يتحول الى اللون البني عند خروجه لا نتيجة

$HCl + Zn(NO_3)_2 \longrightarrow ZnCl_2 + HNO_2$

$3HNO_2 \xrightarrow{\Delta} HNO_3 + H_2O + 2NO\uparrow$ (غاز عديم اللون) / $2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2\uparrow$ بني

اما في حالة ثنائي الخارصين لا يحدث تفاعل

ب- كلوريد الصوديوم ، يوديد الصوديوم

باضافة محلول نترات الفضة الى كل منهما نلاحظ تكون راسب أبيض

في حالة كلوريد الصوديوم عبارة عن كلوريد الفضة ($AgCl$) يتم لونه

عند تعرضه للضوء . اما في حالة يوديد الصوديوم فيتكون راسب

اصفر عبارة عن يوديد الفضة (AgI)

$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

راسب ابيض

$AgNO_3 + NaI \longrightarrow NaNO_3 + AgI\downarrow$

راسب أصفر

ج- محلول لا يتصاعد بالطرق كثف الخلية السمراء ويطلق غاز الامونيا

عندما يسخن مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الشئ الصفة الكيميائية

لكلمة المحلول : NH_4NO_3

موضوع التعبير ..... اليوم ..... التاريخ / / 20

• الكشف عن النترات (NO_3^-) .

$H_2SO_4 + KNO_3 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$

$2\,HNO_3 + 6\,FeSO_4 + 3\,H_2SO_4 \rightarrow 3\,Fe_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O + 2\,NO$

$FeSO_4 + NO \rightarrow FeSO_4.NO$ الدائرة البنية

لا يشترط أكثر من ذلك ولكن يشترط عدم تكرار الخطوات

تعتبر الخطوة الرابع لا يوجد لها كاشف معين .

• ما هو الأساس الذي تم على صوته وضع الكاتيونات والأنيونات في مجموعة واحدة سميت بالمجموعة الثانية ؟

لا تتأثر بحمض HCl المخفف ولا بحمض H_2SO_4 المركز .

٢- اكتب الصيغة الجزيئية لأثنين من أملاح الصوديوم ليذوبان في الماء ويكونان أحدهما مع محلول كلوريد الباريوم راسباً أبيض لا يذوب في الأحماض المعدنية بينما يكون الآخر معه راسباً أبيض يذوب في الأحماض المعدنية

① ملح الصوديوم الذي يكون راسب أبيض لا يذوب في الأحماض المعدنية هو ملح كبريتات الصوديوم Na_2SO_4

② ملح الصوديوم الذي يكون راسب أبيض يذوب في الأحماض المعدنية هو ملح فوسفات الصوديوم الهيدروجينية Na_2HPO_4

٣- اكتب معادلتين كيميائيتين توضح تفاعل ملحي الصوديوم اللذين ذكرتهما أعلاه مع كلوريد الباريوم .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4\downarrow$ ✓

(راسب ابيض)

$NaHPO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + BaHPO_4\downarrow$ ✓

(راسب ابيض)

٤ يكون خمس الصوديوم ثلاثة املاح مع البوتاسيوم الذي يكون خمس الصيغ الجزيئية لاملاح البوتاسيوم ، الثلاثة مع خمس الفسفوريك

K_3PO_4 - K_2HPO_4 - KH_2PO_4 ✓

١٥ ملح لاحمضي من املاح الصوديوم يتدرج في الحمه ليوصلي دحلة حمضياً وحيد انه يعطي التفاعلات الاتية :

(أ) يتصرد غاز الهيدروجين باضافة برادة الخارصين الى محلول الملح الناتج - الملح يتفاعل مع حمض الملح يحتوي على ذرة H واحدة

(ب) كل مول من الملح تفاعل تماماً مع مول واحد من $NaOH$ حمض او صفر

(ج) عند إضافة محلول كلوريد الباريوم الى ناتج الاختبار (ب) يتكون راسب ابيض لا يذوب في الاحماض ، ثم خمس صوديوم SO_4^{2-}

(د) اكتب معادلات التفاعلات الاتية . الملح هو $NaHSO_4$ لاحظ

$NaHSO_4 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + NaOH$ ✓

$NaHSO_4$

$H_2SO_4 + Zn^{2+} \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow + NaSO_4$ (أ)

$NaHSO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ (ب)

$NaHSO_4$

$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + NaCl + HCl$ (ج)

راسب ابيض (لا يذوب في الاحماض)

موضوع الدرس ..... التاريخ / / 2020

$BaCl_2 + K_2HPO_4 \longrightarrow 2KCl + BaHPO_4$

$3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2AlCl_3 + 3BaSO_4$

عنوان الدرس _____ اليوم _____ التاريخ / / 2020

تقسيم الدرس الخامس :

1- مم متشابه قاعدياً :

أ) يحتوي صنف أحمر طوبياً على الليهد الازرق أيون الكالسيوم Ca^{2+}

ب) يحتوي صنف أصفر ذهبياً على الليهد الازرق أيون الصوديوم Na^{+}

ج) يحتوي صنف بنفسجياً على الليهد الازرق أيون البوتاسيوم K^{+}

2) مستخدماً معادلات كيميائية وضح كيف تفرق نوعياً بين :

أ- كربونات الالمونيوم و كربونات البوتاسيوم

اضافة محلول هيدروكسيد الامونيوم الى كل منها :

في حاله كربونات الالمونيوم :

$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} 2Al(OH)_3 \downarrow + 3(NH_4)_2SO_4$

راسب ابيض جلاتيني

في حاله كربونات البوتاسيوم

$K_2SO_4 + 2NH_4OH \xrightarrow{NH_4Cl} 2KOH + (NH_4)_2SO_4$

ذائبة

ب- أيونات الالمونيوم و أيونات الكالسيوم

اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم الى كل منهما :

في حاله ايون الالمونيوم يتكون راسب ابيض جلاتيني لا يذوب

عند الزيادة

في حاله ايون الكالسيوم .

$Cu^{2+} + NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na^{+}$

راسب ازرق مخضر

$Ca^{2+} + NaOH \longrightarrow Ca(OH)_2 + Na^{+}$

ذائبة

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

(ب) كلوريد الصوديوم كلوريد الصوديوم

اضافه حمض HCl المخفف الى كل منهما:

في حاله تلوث العينه يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضه

ولا يتكون في حاله تلوث الصوديوم

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

راسب ابيض

$$HCl + NaNO_3 \longrightarrow NaCl + HNO_3$$

٣ أربع زجاجات تحتوي كل منها على مادة صلبه وقد سقطت

الزجاجات عن الرجاجات الاربع وكانت الزجاجه الاولى موضحاً

عليها أنها تحتوي على كلوريد النحاسيك $CuCl_2$ والثانيه على كلوريد

الالمنيوم $AlCl_3$ والثالثه على كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ والرابعه على كلوريد

الفضة $AgCl$ بين الخطوات التي تتبعها للتعرف عليها وارجاع

الزجاجه الصحيحه لكل زجاجه إذا كان لديك بعض

أنابيب الاختبار وعوقد يتزيد وغاز كبريتيد الهيدروجين H_2S

وهيدروكسيد الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ وكلوريد الامونيوم NH_4Cl وكربونات الامونيوم NH_4OH

(١) اضافه محلول هيدروكسيد الامونيوم الى جزء من محتويات

الزجاجات الاربع فلاحظ تكون راسب ازرق جاهز هذه الزجاجة

تحتوي على كلوريد النحاسيك $CuCl_2$.

$$2NH_4OH + CuCl_2 \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NH_4Cl$$

راسب ازرق جاهز

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٣٠هـ

(٣) وتكون راسب أبيض جلاتيني في زجاجة أحدى هذه الزجاجات تحتوي على كلوريد الالمنيوم $AlCl_3$.

$3NH_4OH + AlCl_3 \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl$

راسب ابيض جلاتيني

* الزجاجتين المتبقيتين تحتوي احداهما على AgCl و الاخرى على $CaCl_2$.

(٢) يمكن التمييز بينهما باضافة غاز كبريتيد الهيدروجين نلاحظ تكون راسب أسود في احدى الزجاجتين هذه الزجاجة تحتوي على كلوريد الفضه AgCl -

$H_2S + 2AgCl \longrightarrow Ag_2S\downarrow + 2HCl$

راسب أسود

(٤) ∴ الزجاجه الرابعه تحتوي على كلوريد الكالسيم $CaCl_2$ ويمكن التعرف عليها بتعرضها على لهب موقد بنزن تظهر لون أحمر طوبياً على اللهب -

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

تمرين عام على الوحدة الثالثة

السؤال الأول :

ضع بين الخيارات الآتية الواردة أحد الإجابة الصحيحة :

١- عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول ملح ما ، تكون راسب أبيض يذوب كلياً في هيدروكسيد الأمونيوم فإن الملح المجهول هو :

(أ) ملح البروميد (ب) ملح الكلوريد (ج) ملح اليوديد (د) ملح نترات

٢- الغاز الذي يذوب في ماء الجير هو :

(i) غاز Cl_2 (ii) غاز H_2S (iii) غاز SO_2 (iv) غاز HCl

٣- عند إستخدام كشف اللهب فإن اللهب غير الصحيح عندما يكون حاملاً للون البنفسجي يدل على وجود أيون :

(i) Cu^{2+} (ii) Na^+ (iii) Ca^{2+} (iv) K^+

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أو (X) صحح الخطأ إن وجد :

١- تستخدم سلك من الفضة عند إجراء كشف اللهب (X) البلاتين

٢- يعتمد تقسيم المنشوري القاعدية الى مجموعات تحليلية على أختلاف الصيغة التي تترسب عليها كأملاح (√)

٣- تذوب جميع الكربونات الهيدروجينية في الماء (√)

٤- الملح الناتج من تفاعل حمض قوي وقاعدة ضعيفة يكون محلوله في الماء قاعدي (X) حمضي .

٥- تستخدم دورق الحلقة السوداء للكشف عن أيون النترات (X) الكبريتات

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠١٨م

السؤال الثالث : اكتب معادلات كيميائية معزنة للتفاعلات التالية

(أ) اختزال غاز ثاني أكسيد الكبريت لثاني كرومات البوتاسيوم

$3SO_2 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

(ب) تكوين مسحوق بيضاء عند تفاعل غاز كلوريد الهيدروجين مع محلول هيدروكسيد الأمونيوم

$NH_4OH + HCl \rightarrow H_2O + NH_4Cl\uparrow$ مسحوق بيضاء

(ج) اختزاء غاز ثاني أكسيد الكربون لفترة طويلة في ماء الجير

$Ca_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ ذائب في الماء

السؤال الرابع : سم الطرق التي يمكن بها تحليل المخاليط المذكورة في كل ازواج المحاليل.

(أ) كبريتات الصوديوم + كلوريد الباريوم

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4\downarrow$

كبريتات الباريوم راسب ابيض

(ب) نترات الفضة + بروميد البوتاسيوم

$AgNO_3 + KBr \rightarrow KNO_3 + AgBr\downarrow$

بروميد الفضة راسب مصفر

(ج) كبريتات النحاس + هيدروكسيد الصوديوم

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

هيدروكسيد النحاس II راسب ازرق باهت

موضوع التدريس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٣هـ

(ج) ترسبات الأمونيوم + نواتج التفاعل

$(NH_4)_3PO_4 + 3AgNO_3 \rightarrow 3NH_4NO_3 + Ag_3PO_4$ ترسبات ملونة

السؤال الخامس :

أ- ما المقصود بشدة الملح : هو تفاعل أيونات الملح مع الماء مكونا اما أيونات الهيدروكسيد او الهيدرونيوم .

ب- اعط مثالا واحدا لما يأتي :

i- ملح معلوله الماء متعادل NaCl

ii- ملح معلوله الماء قاعدي NH_4Cl

iii- ملح معلوله الماء حامضي K_2CO_3

(ج) مستعينا بالمعايير الكيميائية للأملاح الثلاثة أعلاه مشتقا منها المعادلة والحرفية فسر ما ذكرته في إجابتك عن (ب) في هذا السؤال .

(i) الملح NaCl معلول الماء متعادل لأنه ناتج من تفاعل حمض قوي (حمض الهيدروكلوريك HCl) مع (مادة أساس) مع قاعدة قوية (هيدروكسيد الصوديوم NaOH) فيتعادل الماء لأن تركيز أيونات H_3O^+ مساوي لتركيز أيونات OH^-

(ii) الملح NH_4Cl معلول الماء حمضي لأنه ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة ضعيفة (NH_4OH) فيتعادل

الموضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 2024

إذا تم استطاع أن تعلم أن كلاً من الأملاح - كلن كربونات

أيونات الأمونيوم كربونات أيونات

(A) الملح الذي محلوله المائي قاعدي كلاً تتائج من تفاعل

قاعدة قوية (KOH) تامة التأين مع حمض ضعيف (H_2CO_3)

غير تام التأين محلوله المائي يستطيع أن يغير لون الدليل

حسب لون الوسط (القاعدي).

السؤال السادس:

- محلول مائي لملح ما أزرق اللون يتحلى راسياً أسود عند إضافة

غاز كبريتيد الهيدروجين فيه. أيضا يتفاعل مع لملح المحلي هذا

مع محلول الهيدروكلوريك المحتفف وجود غاز عديم اللون يتصل الى

لون بني عند ملامسته الهواء. الملح هو $CuNO_3$ تتزين النحاس

السؤال السابع:

1) استطاع أحد الطلاب التعرف على الملح اللامعدني A مع حمض

الكبريتيك المركز حتى أنبوبة اختبار لتصاعدت أبخرة بنية عند إضافة

برادة نحاس صغيرة الى الخليط حتى انبوبة اختبار ظهر الغاز

البني القاتم B ليوضح - تأكد الرائد الأبيض الجلاتيني C

عند إضافة نقاط من محلول هيدروكسيد الأمونيوم في وجود

كاشف من كلوريد الأمونيوم الى المحلول المائي الملح A. ذاب

الراسب C في وفرة من الهيدروكلوريك المحتفف معطياً الملح D. ذاب

الراسب C أيضاً في محلول هيدروكسيد الصوديوم.

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 2020

أ- أثبت الصيغ الكيميائية للمركبات A, B, C, D

A- $Al(NO_3)_3$

B- NO_2

C- $Al(OH)_3$

D- $AlCl_3$

ب) اكتب معادلات توضح التفاعلات الآتية:

(1) $2Al(NO_3)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6HNO_3$

(2) $4HNO_3 + Cu \xrightarrow{\Delta} Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2 \uparrow$

(3) $3NH_4OH + Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_3 + 3NH_4NO_3$

(4) $Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$

(5) $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

المدينة الصديقة

ج- ما لون المواد الآتية: (أ) البروم بني محمر

(ب) كرومات الهيدروجين أحمر (ج) كبريتيد الرصاص أسود

السؤال الثامن:

لديك املاح مختلفة من املاح الصوديوم رمزتلها بالاحرف A, B, C ثم الكشف الكيفي عليها في ثلاث خطوات:

1- أضيف محلول كلوريد الباريوم الى عينة من كل من المحاليل الثلاث، فاتصل راسب أبيض من المحلول A ومن المحلول B. ولم يتأثر المحلول C

2- أضيف حمض الهيدروكلوريك للحقق الاول من الراسبين لتتابع

ج) ذرة عنصر (A) عدده الذري 8 ، ع يأخذ الرمز
الذري س ، ذرة عنصر (B) عدده الذري 9 تتفاعل وتكون
غاز عديم اللون ب) لماذا يوجد ماء الجير ؟
د) أكتب بالرمز المعادلة الكيميائية المعبرة عن كل من
تفاعل $CaCO_3$ مع حمض الأزوت (D) ، تفاعل
ع وتفاعله مع الكلس C الغاز (E) عديم اللون
، وتفاعل الغاز E مع ذرات الصوديوم الى الغاز البيض F ثم
تأثير الكلس A عليه .

أ - هاتِ صيغة الكيميائية للمركبات : A , B , C

A- $NaNO_3$ B- Na_2CO_3 C- $NaNO_2$

ب- سم الغازات D ، E ، F

C- ثاني أكسيد الكربون CO_2 E- أكسيد النتريك NO

F- ثاني أكسيد النتروجين NO_2

ج) مستعيناً بمعادلة كيميائية - اشرح اختباراً آخر للكشف عن
نتريت الصوديوم C غير محتويات البوتاسيوم

الجرعة التي تحتوي على الملح C ، نلاحظ أنه يتزيل لون البرمنغنات
الموجود بحمض الكبريتيك الى الملح C ، فاشرحها .

$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5NaNO_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5NaNO_3 + 3H_2O$

د) أكتب معادلات تفاعلات الغاز البرتقالي في الأنبوبة ؟

انتهى الحل .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

$2HCl + BaSO_4 \rightarrow BaCl_2 + H_2SO_4$

$2HCl + BaCO_3 \rightarrow BaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

$2HCl + Na_2SO_4 \rightarrow 2NaCl + H_2SO_4$ N.R

$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

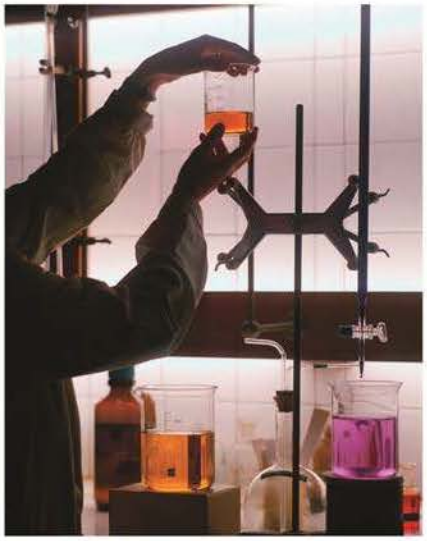
$HCl + NaNO_2 \rightarrow NaCl + HNO_2$

$3HNO_2 \xrightarrow{\Delta} HNO_3 + H_2O + 2NO\uparrow$

$2NO + O_2 \rightarrow NO_2\uparrow$

السؤال التاسع: على أساس درجة الحرارة وضح
أول وحيد عادة كلوريد
على أساس الصيغة التي تدرس عليها كاملاً.

الوحدة الرابعة



التحليل الكيميائي الحجمى

اسم الطالب ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٤٠

التحليل الكيميائي الحجمي

تقسم الى قسمين الاول :

١- طرق التحليل الآلي : هو تحليل يعتمد ويهتم بمعرفة كمية المواد المعلومة نوعياً .

٢) طرق الاحصاء : هو خليط مذيبات من مادتين أو أكثر يتكون من مذاب ومذيب .

المذاب : هو المادة ذات الكمية الاقل من مكونات المحلول وقد يكون صلب او سائل او غاز .

المذيب : هو المادة ذات الكمية الاكثر من مكونات المحلول وقد يكون صلب او سائل او غاز .

- مثل المحلول مادة صلبة مثبتة في صلبة واذكر مثالين لكل محلول

السائل المعتمة .

حيثما حدة لوالدة للوريد

٣) طرق المعايرة : هي الطريقة العملية المتبعة لايجاد تركيز المحلول المجهول بتفاعله مع المحلول القياسي .

المحلول القياسي : هو المحلول المعلوم التركيز .

٤) ما المقصود بالتحليل الآلي ؟ تستخدم فيه الاجهزة والآلات الحديثة ويحتاج الى تقنية عالية .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

صف المذاب و المذيب و نوع المحلول في كل مما يلي :-

أ- محلول مائي لملح الطعام

المذاب : ملح الطعام المذيب : الماء

نوع المحلول : سوائل

ب- سبيكة النحاس الأصفر (٧٠٪ نحاس ٣٠٪ خارصين)

المذاب : خارصين المذيب : النحاس نوع المحلول : صلب

ج) الرطوبة الجوية :

المذاب : بخار الماء المذيب : الهواء نوع المحلول : غازي

تقويم الدرس الثاني :

1- عرف التركيز : هو الكمية المذابة في المحلول

2) اذكر اثنين من طرق التعبير كمياً عن تركيز المحاليل .

أ- النسبة المئوية الوزنية ب- التركيز بالجرام/لتر

3) ما هي كتلة محلول ملح الطعام المحضر بإذابة ٥٠ جم من الملح في الماء بنسبة مئوية وزنية ١٠٪ .

- Solution -

النسبة المئوية الوزنية = كتلة المذاب / كتلة المحلول × ١٠٠

١٠ = ٥٠ / س × ١٠٠ ⇐ س = ٥٠ × ١٠٠ / ١٠ = ٥٠٠ جرام

عنوان الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٤٠هـ

٥) أذيبت ٥ سم٣ من الكحول في ٢٥ سم٣ من الماء المقطر أوجد النسبة المئوية الحجمية لمحلول الكحول في الماء

النسبة المئوية الحجمية = حجم المذاب / حجم المحلول × ١٠٠ = ٥ / ٥٠ × ١٠٠

= ١٠ %

٦) تعرف المولارية : على عدد مولات المادة المذابة في ١ لتر من المحلول

المحلول المولاري : هو الذي يحتوي اللتر منه على مول واحد من المادة المذابة .

السم٣ : هو حجم كتلة ١ جم من الماء المقطر في درجة حرارة ٤°م وضغط جوي واحد

٧) أحسب التركيز بالجرام/لتر (دسم٣) لمحلول حجمه ٤٠٠ سم٣ ويحتوي على ٨ جرامات من المذاب .

التركيز بالجرام/دسم٣ = كتلة المذاب بالجرام / حجم المحلول بالسم٣ × ١٠٠٠ = ٨ / ٤٠٠ × ١٠٠٠

= ٢٠ جرام/دسم٣ .

٨) أحسب كتلة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 اللازمة لتحضير محلول حجمه ٥٠٠ سم٣ بتركيز ٠,١ م .

الكتلة بالجرام = ٠,١ × ٥٠٠ × ١٠٦ / ١٠٠٠ = ٥,٣ جرام

12) أذيب ٥٫٩ جرام من الصوديوم لتحضير محلول تركيزه
(ك = ٢٣) ، ما حجم هذا المحلول بالسم٣ .

المولارية = الكتلة بالجرام / (الكتلة الذرية × الحجم باللتر)

الحجم باللتر = الكتلة بالجرام / (الكتلة الذرية × المولارية)

ح (باللتر) = ٥٫٩ / (٢٣ × ٢) = ٥٫٩ / ٤٦ = ٠٫١٢٨ لتر

ح (بالسم٣) = ٠٫١٢٨ × ١٠٠٠ = ١٢٨ سم٣

13) ما هو تركيز محلول لحمض النتروجين (V) HNO_3 المحضر بإذابة ٠٫٢ مول من الحمض لعمل :

(i) ٠٫٢ دسم٣ (ii) ٤٠ سم٣

(i) المولارية = عدد المولات / الحجم بالدسم٣ = ٠٫٢ / ٠٫٢ = ١ م

(ii) المولارية = عدد المولات × ١٠٠٠ / الحجم بالسم٣ = ٠٫٢ × ١٠٠٠ / ٤٠ = ٥ م

15) ما هو تركيز محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 حجمه ٤٥٠ سم٣ ويحتوي على ٠٫٥ مول من المذاب معبراً عنه بوحدات

(i) المول / دسم٣ (ii) الجرام / دسم٣ (H_2SO_4 = ٩٨)

(i) المولارية = عدد المولات × ١٠٠٠ / الحجم بالسم٣ = ٠٫٥ × ١٠٠٠ / ٤٥٠ = ١٠ / ٩ م

(ii) التركيز بالجم/دسم٣ = ك × م = ٩٨ × ١٠ / ٩ = ١٠٨٫٨ جرام/دسم٣

11) محلول حمض الكبريتيك (VI) H_2SO_4 حجمه ٢٥٠ سم٣ و
تركيزه ٠٫٠٥ م أوجد كتلة الحمض المذاب معبراً عنها بوحدات

وحدة ونصف بالجرامات .

- Solution -

عدد المولات = ٢٫٢ = ٥٦٫٠ × ٤٠ = ١٠٠٠ × ٤٠ = ٥ مول

الكتلة بالجرام = عدد المولات × 22.5

= ٤٠ × ٩٨ = ٤٩ جرام .

12) أي المحاليل التالية يعتبر "محلولاً" مولارياً :

(i) محلول حجمه ١ دسم٣ ويحتوي على ٥٠ مول من الماء

(ii) محلول حجمه ٥٠ دسم ويحتوي على ٥٠ مول من الماء .

(iii) محلول تم تحضيره بإذابة ١ مول من الماء في كمية من الماء وأكمل الحجم الى ١ دسم٣ واحد من الماء وسمي المحلول حينئذ

13) أذيب ٢٫٤ جم من كربونات الصوديوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول الى ٥٠٠ سم٣ أوجد التركيز معبراً عنه بالجرام/دسم٣

- Solution -

التركيز بالجرام/دسم٣ = الكتلة بالجرام × ١٠٠٠ / ٤٠٠ × ٥٠٠

2 جالسم٣

∴ التركيز بالجرام/سم٣ = ٩٫٦ جرام/دسم٣ .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠٠٠

تقديم الدرس الثالث :

١- محلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl تكافئه السعري (كثافته النسبية) ١,٠٢٢ ونسبة كلوريد الأمونيوم (بالوزن) فيه ٥,٥٣ ٪

أوجد : (أ) كتلة الدسم^3 من المحلول

كتلة الدسم^3 = ث × ١٠٠٠ × ١,٠٢٢ = ١٠٢٢ جم

(ب) كتلة ملح كلوريد الأمونيوم في الدسم^3 من المحلول .

النسبة المئوية الوزنية = كتلة المذاب / كتلة المحلول × ١٠٠

٥,٥٣ = كتلة ملح كلوريد الأمونيوم / ١٠٢٢ × ١٠٠

كتلة الملح = ١٠٢٢ × ٥,٥٣ / ١٠٠ = ٥٦,٧٦٥ جم / دسم^3

(جـ) عدد مولات NH_4Cl في الدسم^3 من المحلول

م = ث × ت × ١٠٠٠ = ١٠٢٢ × ٥,٥٣ / ٥٣,٥ × ١٠٠٠ = ١,٠٥٦ م

(د) ما هو حجم الماء الذي يجب إضافته لـ ١٠٠ دسم^3 من المحلول الأصلي ليصبح تركيزه ٠,٢٢ م .

م١ ح١ = م٢ ح٢ ⇐ ١,٠٥٦ × ١٠٠ = ٠,٢٢ × ح٢

ح٢ = ١٠٥,٦ / ٠,٢٢ = ١٠٠ × ١٠٥,٦ / ٢٢ = ١٠٠٠ دسم^3

∴ حجم الماء المضاف = ح٢ - ح١ = ١٠٠٠ - ١٠٠ = ٩٠٠ دسم^3

الموضوع: ..... الاسم: ..... التاريخ: / / 2018

الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 20

الموضوع: _____ اليوم _____ التاريخ / / 20

١. اذكر صيغتين أساسيتين تحتويان على بركسالك الماء في
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ مادة قاعدية أولية :

١. له كتلة جزيئية نسبية عالية.

٢. له نقاوة عالية ٩٩.٩٪.

تقويم السدس الخامس

١. بيّن أي الأملاح تحتاج وقتاً من نقطة التعادل في تجارب يومية

أ. HCl مع NH_4OH عند تبخير سوف يتبخر الماء

ب. $NaOH$ مع H_2SO_4 يحتاج وقت

ج. $NaOH$ مع CH_3COOH للتبخير تماماً

د. Na_2CO_3 مع HCl عند التبخير : يتطاير ثاني

٢. ما المقصود بالمعايرة ؟ وما هي الأنواع الرئيسية للمعايرات

اذكر مثالاً لكل نوع من هذه الأنواع :

المعايرة : هي الطريقة العملية لتتبع إيجاد تركيز مجهول ما

بتفاعله مع المحلول القياسي.

- أنواع تفاعلات المعايرات : هي معايرات التعادل

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

② معايرات الترسيب

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

الترسيب الأبيض

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 20

٣ معايرات الأكسدة والاختزال :

مثال

١ اذكر ٣ من الشروط التي يجب توفرها في التفاعلات التي
يجري فيها المعايرة .

٢ أن يتم التفاعل بين المحلولين بسرعة (لحظياً وعملياً) ويكون
تمثل معادلته رمزيه صحيحة .

٣ يمكن أن يشعر عالم كيميائي بنقطة حدوث تكافؤ

٤ ما الفرق بين معايرات التعادل ومعايرات الأكسدة والاختزال ؟

معايرات التعادل لا يحدث فيها تغير لأعداد التأكسد ، ولا يتم
فيها أي (كاشف - مشعر لونية)

أما معايرات الأكسدة والاختزال يصحبها تغير في أعداد التأكسد
ولا يستخدم فيها أي كاشف (دليل لوني) .

عنوان الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

تدريبات على الدرس (السادس) :

١- إذا تعادل ٢٠ سم³ من محلول هيدروكسيد الصوديوم السنجي تركيزه ٠,٢ م أكمل تفاعل تماما مع ١٥ سم³ من محلول حمض الكبريتيك . ما هو تركيز الحمض بالمول/دسم³ ؟

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

$\frac{س}{1} = \frac{ح \times ك}{ص} \Leftarrow \frac{س}{1} = \frac{٠,٢ \times ٢٠}{٢ \times ١٥}$

$ك = \frac{ح \times م}{س} = \frac{٢ \times ٠,١}{٢} = ٠,١$ م

٢- تعادلت ٢٠ سم³ من محلول حمض الفسفوريك تماماً مع ٢٤ سم³ من محلول هيدروكسيد الصوديوم الحضر بإذابة ٤ جم من هيدروكسيد الصوديوم في ٥٠٠ سم³ من الماء أحسب التركيز :

أ- بالمول/دسم³ لحمض الفسفوريك (H=1 , P=31 , O=16)

$H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$

المولارية لـ NaOH = $\frac{1000 \times 4}{40 \times 500} = \frac{4000}{20000} = 0,2$ م

$\frac{س}{3} = \frac{ح \times ك}{ص} \Leftarrow \frac{س}{3} = \frac{0,2 \times 24}{1}$

$س = \frac{0,2 \times 24}{3} = 1,6$ م

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ / / ٢٠٢٠

٢) تم تفاعل ٢٥٠ سم³ من محلول حمض الهيدروكلوريك HOX تركيزه ٠,٤ مول/لتر مع كمية كافية من هيدروكسيد الصوديوم NaOH

أ) اكتب معادلة موزونة تمثل التفاعل لحمض HOX مع هيدروكسيد الصوديوم

$HOX + NaOH \rightarrow NaX + H_2O$

ب) احسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الذي تفاعلت مع الحمض

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر = عدد المولات

$= 0.4 \times 0.25 = 0.1$ مول

ج) احسب عدد جزيئات الحمض HOX الموجودة في ٢٥ سم³ منه

عدد مولات الحمض HOX = عدد مولات NaOH = ٠,١ مول

د) احسب الكتلة الجزيئية للحمض HOX

الكتلة الجزيئية = الكتلة بالجرام ÷ عدد المولات

$= 14.5 \div 0.1 = 145$

هـ) محلول مائي يحتوي الأسم³ منه على ٠,٥٨٥ جراماً من كلوريد الصوديوم تفاعل ٥٠ سم³ من هذا المحلول بإضافة ٠,٠٨ سم³ من محلول الحمض HA ما تركيز محلول كلوريد الصوديوم في كلا المحلول بالمول/سم³.

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٣٥هـ

(ك = KOH) - Solution -

التركيز بالمول/ديسم^3 لـ KOH = الكتلة بالجرام × ١٠٠٠ / الكتلة الجزيئية (بالسنتي) × الحجم (بالسنتي)

= ٥٦,١ × ٤,٨ × ١٠٠٠ / ٥٦ × ٢٥ = ٢٦٩,٤٨ / ١٤٠ = ١,٩٢ م

(ب) كتلة مماثلة التفاعل بين هيدروكسيد البوتاسيوم] وحمض النتريك

$HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$

(ج) أحسب تركيز حمض النتريك بالمول/ديسم^3

$\frac{م_1 \times ح_1}{س} = \frac{م_2 \times ح_2}{ص}$ ⇐ $\frac{م_1 \times ح_1}{1} = \frac{م_2 \times ح_2}{1}$

$م_1 = \frac{م_2 \times ح_2}{ح_1} = \frac{٠,٥ \times ٢٥}{١٤,٥} = \frac{١٢,٥}{٥} = ٢,٤$ م

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

تقديم الدرس السابع :

١- يلخص الجدول التالي نتائج معايره ثم إجراؤها بين محلول قاعدي ومحلول حمض خياسي ، احتاجين ٢٥ سم٣ من محلول كربونات الصوديوم في دورق مخروطي الى الحجم المتحصل عليه من التجربه من حمض النتريك ذي التركيز ٠,١ مول للتفاعل التام .

الرقم	القراءة الابتدائيه للسحاحه (بالسم٣)	القراءة النهائيه للسحاحه بالسم٣	حجم الحمض المستهلك
١	0.00	22.8	22.8
٢	5.00	27.5	22.5
٣	0.00	22.5	22.5

(i) ما المقصود بالمحلول القياسي ؟ هو المحلول معلوم التركيز

أو هو المحلول الذي كيفه حجم محدد منه على كتله معلومه من مادة طذابة

(ii) اكتب معادلة كيميائيه موزونه للتفاعل بين حمض النتريك وكربونات الصوديوم

$$2HNO_3 + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaNO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$

(iii) سم اداة زجاجيه مناسبة لقياس حجم الحمض المتفاعل

السحاحة

(iv) قبل الوصول الى نقطه النهايه تم غسل الجدار الداخلي للدورق المخروطي بقليل من الماء المقطر (خلل) ؛ وذلك للتأكد من أن جميع الجزيئات الموجوده في السحاحه قد تفاعلت تماماً مع المحلول

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠٢٥

التاريخ / / ٢٠٢٠ ——— الاسم ———

٥٠ × ٤ = ٢٠٠ + ٧٠ = ٢٧٠ جم

٢٧٠ جم = ٢٧٠ / ٦٠ = ٤ مول ∴ عدد مولات $NaNO_3$ = ٤ مول

٥) حدد هل المحلول المائي لملح نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ حمضي أم قاعدي أم متعادل ؟ واكتب معادلته

- Solution -

$Ca(NO_3)_2$ ← Ca^{+2} + $2NO_3^-$

$Ca^{+2} + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H^+$ ← قاعدة قوية

$2NO_3^- + 2H_2O \rightarrow 2HNO_3 + 2OH^-$ ← حمض قوي

∴ المحلول حمضي

٦) احسب عدد مولات $Ca(OH)_2$ الموجودة في ٥٠ مل من محلول تركيزه ٠,١ مولار

٥٠ مل = ٠,٠٥ لتر

عدد المولات = التركيز × الحجم = ٠,١ × ٠,٠٥ = ٠,٠٠٥ مول

٧) احسب عدد مولات HNO_3 الموجودة في ٢٠٠ مل من محلول تركيزه ٠,٥ مولار

٢٠٠ مل = ٠,٢ لتر

عدد المولات = التركيز × الحجم = ٠,٥ × ٠,٢ = ٠,١ مول

$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

عدد مولات القاعدة = $\frac{1}{2}$ عدد مولات الحمض = $\frac{1}{2} \times$ ٠,١

∴ عدد مولات القاعدة ($Ca(OH)_2$) = ٠,٠٥ مول

∴ عدد مولات القاعدة المتفاعلة مع المتبقي = ٠,٠٥ − ٠,٠٤ = ٠,٠١ مول

∴ عدد مولات القاعدة المتبقية = ٠,٠٤ مول ← تحول قاعدي

تركيز الناتج = عدد المولات المتبقية × ١٠٠٠ / الحجم = ٠,٠٤ × ١٠٠٠ / ٤٠٠ = ٠,١ / ٤ = ١/٤ = ٠,٢٥ مولار

٨) ما كتلة جم من حمض الأكساليك المائي $H_2C_2O_4 \cdot XH_2O$ الذي إذا أذيبت في الماء وحفظ المحلول الى ٢٥٠ سم³ في دورق حجمي ، كان ٢٥ سم³ من هذا المحلول تعادل تماماً مع ٥٠ سم³ من محلول

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 2020

حل تمرين السلسلة رقم 3 -

أكتب معادلة تفاعل حمض الأكساليك مع NaOH

$H_2C_2O_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2C_2O_4 + 2H_2O$

(أ) أحسب كتلة X في عينة حمض أكساليك مائي

(H=1 ، C=12 ، O=16)

عدد مولات NaOH = $\frac{2 \times 5}{1000} = \frac{10 \times 0.1}{1000} = \frac{0.5}{1000}$ = 0.0005 مول

عدد مولات $H_2C_2O_4$ = $\frac{1}{2}$ مولات NaOH

= $\frac{1}{2} \times 0.0005 = 0.00025$ مول

0.00025 مول من $H_2C_2O_4 \cdot XH_2O$ ← 0.025 جم

250 سم³ ← س

س = $\frac{250 \times 0.025}{25} = 0.25$ جم

∴ الكتلة الجزيئية الجرامية لـ $H_2C_2O_4 \cdot XH_2O$ = الكتلة بالجرام / عدد المولات

= $\frac{4.5}{0.25} = \frac{4.5}{25} \times 1000 = 180$

∴ $H_2C_2O_4 \cdot XH_2O$ = 180

$H_2C_2O_4$ ← 90 جم

90 + 18س = 180 ⇐ 18س = 90

∴ س = 5

∴ عدد مولات الماء = 5 مول

عنوان الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠٢٠

② أضيفنا ٢٥ سم³ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ١٠ م
الى ١٠ سم³ من محلول حمض الإيثانويك ٢٠٠٥ احتاج تعادل
الناتج من التفاعل الملاه الى ٢٧,٥ سم³ من محلول كربونات
الصوديوم ليتعادل تماماً ما هو التركيز المولاري لمحلول كربونات الصوديوم

- Solution -

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$\frac{س}{ص} = \frac{ك_1}{ك_2} \Leftarrow \frac{٢ \times ٢٥}{١} = \frac{١٠ \times ك_2}{٢}$

$ك_2 = \frac{٢٥ \times ١٠}{٢ \times ١٠٠} = ٢٥,٠$ م

حجم الماء المضاف = ٢٥ − ١٠ = ١٥ سم³

معادلة حمض H_2SO_4 مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3

$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$

$\frac{س}{ص} = \frac{ك_1}{ك_2} \Leftarrow \frac{٢ \times ٢٥}{١ \times ٢٧,٥} = \frac{٢ \times ٠,٠٥}{١ \times ك_2}$

$ك_2 = \frac{٠,٠٥ \times ١ \times ٢٧,٥}{٢ \times ٢٥} = \frac{١,٣٧٥}{٥٠} = ٠,٠٢٧٥$ م

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

تقويم الدرس الثامن :

١- لديه من جدول الأسئلة يطلب النقط تشير الى جانب ماء لتقيس
زمن المسافات . أذيبت عينة تزن ٦,٧١ جراماً من حمض الخل
في الماء في دورق حجمي سعة ٢٥٠ سم٣ وكمل المحلول حتى العلامة بالماء
لذلك المحلول ورج الدورق جيداً . سحبت عينة من المحلول
بواسطة ماصة سعة ٢٥ سم٣ وكدبوت مع محلول هيدروكسيد
الصوديوم ذي التركيز ٠,٤ و تطلب ذلك ٤٢ سم٣ من هيدروكسيد الصوديوم

معادلة التفاعل : $H_2C_2O_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2C_2O_4 + 2H_2O$

أحسب :

١. عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم التي استخدمت في التجربة

عدد المولات = $\frac{\text{التركيز} \times \text{الحجم}}{1000} = \frac{0.4 \times 42}{1000} = 0.0168$ مول

٢. عدد مولات الحمض التي سحبت بالماصة .

عدد مولات الحمض = $\frac{1}{2}$ مولات القاعدة

$= \frac{1}{2} \times 0.0168 = 0.0084$ مول

٣. عدد مولات الحمض في العينة

٢٥٠ سم٣ من الحمض ← 0.0084 مول

١٠٠٠ سم٣ ← س

س = $\frac{0.0084 \times 1000}{25} = 0.336$ مول

∴ عدد مولات الحمض في العينة = 0.336 مول

موضوع التمرين ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤هـ

٥) كتلة الحمض في العينة $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$

كتلة الحمض = عدد المولات × ك ج

$= 0.0040 \times 126 = 0.504$ جرام

٥) النسبة المئوية بالوزن للحمض النقي في العينة

كتلة الحمض النقي = عدد المولات × ك ج

$= 0.0012 \times 90 = 0.108$ جرام

النسبة المئوية بالوزن = كتلة الحمض النقي / كتلة العينة × ١٠٠

$= 0.108 / 1.750 \times 100 = 6.17\%$

الموضوع الثاني ..... الرقم ..... التاريخ / / 20

تحسين خواص المواد الزراعية

يمكنك استخدام طريقة التدوير التالية :

(Fe = 56 ، S = 32 ، Mg = 24 ، O = 16 ، C = 12

، Zn = 65 ، Cl = 35.5 ، N = 14)

- درجة الغليان : أعلى الثلاثين الأيضاق تعد أسطيل يعلن ، ويستخدم لفصل المادة من المذاسيين الكهربية والكيميائية .
- الأوزان : تعد الكهربية أسبق الأوزان في المحلول .
- المحلول الإلكتروليتي : (٢٤) .

تعد الحالة حيث المحلول هو محلول واحد من المادة المذابة مثل الصيغة التالي :

نوع المحلول	المذاب	المذيب	مثال
غازي	صلب	سائل	ذوبان الملح في الماء لصنع محلول
صلب	سائل	صلب	الزئبق في الزئبق
سائل	سائل	سائل	الماء في الكحوليين

٢) ما هي مولاريته محلول حجمه الشروحين (٢) ويحتوي على ١١ جم منه في ٥٠٠ سم٣ من الماء .

المولارية = عدد المولات = ٥٠٠ = ٢ = ٦ = ٠,٠٦ مول/سم٣

2 (بالمتر)

مركز ضوء التفوق ..... الكود ..... التاريخ / / ٢٠٢٠

ج) ما كتلة الماء بالجرام التي يشغل حجمها ١ سم٣ علمًا بأن كثافة الماء = ١ جم/سم٣

الحل

الكتلة = الحجم × الكثافة = ١٠٠ × ٠,٩٩٨٢ = ٩٩,٨٢ جم

كتلة الماء = ٥٠ × ٠,٩٩٨٢ = ٤٩,٩١ جم

ب) الزيت من جم من مع الاصلاح في ٥٠ جم من الماء عبارة كافئ بستنيه

الدورية الدورية للدوريات ٢١٠ أوجد قيمة س .

- Solution -

نسبة الحدة الدورية = كتلة المذاب × ١٠٠

كتلة المحلول

١٠ = س × ١٠٠ ⇐ ١٠ = س × ١٠٠

(س + ٤٥٠) ٤٥٠ + س

١٠ (س + ٤٥٠) = ١٠٠ س ⇐ ١٠ س + ٤٥٠ = ١٠٠ س

٩٠ س = ٤٥٠ ∴ س = ٥

د) محلول حمض الاكسيدوكليدريك كثافة ١,٢ جم/سم٣ ونسبة الحمض

بالوزن ٣٠,٤٩٪ أوجد :

أ- كتلة المحلول في الدسم٣ = الكثافة × ١٠٠

= ١,٢ × ١٠٠ = ١٢٠ جم/سم٣

ب- كتلة الحمض في الدسم٣ من المحلول .

كتلة الحمض في الدسم٣ من المحلول = كتلة الدسم٣ × النسبة / ١٠٠

= ١٢٠ × ٣٠,٤٩ / ١٠٠ = ٣٦,٥٨٠ جم

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠٢٠

١) عدد مولات الحمض في الدسم³ من المحلول (المحلول أ)

م = ن × ك × ن = ١٠٠٠ × ٥ × ن = ١٠٠٠ × ٢٩٫٢ × ١٦ = ٢٩٢ × ١٦ × ٥٠

١٠ × ٢٩٥ ١٠٠ × ٢٩٫٥ ٥٠٠ × ٢٢٥

م = ٢٥٠٤ = ٢٩٫٦ ن

٢٩٥

ب) حجم محلول الحمض الذي يجب أخذه لتحضير دسم³ من المحلول

بتركيز مقداره ١٫٥ م

ن = ؟ ، م = ٢٩٫٦ م ، ك = ١٫٥٢ ، ح = ١٠٠٠ (دسم³)

م × ح = ك × ح

٢٩٫٦ × ح = ١٫٥٢ × ١٠٠٠

ح = ١٫٥٢ × ١٠٠٠ / ٢٩٫٦ ⇐ ح = ٥١٫٤ دسم³

ج) دورق حجمي سعته ٥٠٠ سم³ مملوء إلى سعته بمحلول هيدروكسيد

البوتاسيوم استبدلت ٥٠ سم³ منه بالماء، ما هو تركيز المحلول الناتج؟

حجم الماء = ٥٠ سم³ ، ح = ٤٥٠ سم³ ، ح = ٥٠٠ سم³ حجم المحلول

م = ١٫٥ مول/دسم³

م × ح = ك × ح

٢٫٥ × ٠٫٥ = ك × ٠٫٤٥

ك = ٠٫٥ × ٢٫٥ / ٠٫٤٥ = ٢٫٧٨ م

الموضوع: ..... الاسم: ..... التاريخ: / / 2020

1- اكتب رمز المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

أ- مادة تتأثر بالحامض الكلوريد ، وتتصاعد غاز هيدروجين.

ب- مادة ما الكشف الأطراف احمرا × تتصبغ كلمة ثنائية أولية. ما

ج- (مول) الأسيد الذي جعلته يختبر ذلك ؟

د- كمية وقتما يكفي تفاعله ... غير مستهلكة وتتأثر بالتفريق فيه

هـ- كمية مضبوطة من مادة ما أو محتوى لمقدار ثابت أكسيد الكلوريد

2- تحضير محلول حمض من كربونات الصوديوم اللامائية تركيز ٠,٠٥ مول

وحجمه ٢٥٠ سم٣ . ثم حيرها من الكربونات تلزم لذلك ؟

الكتلة بالجرام = ٢٥٠ × ٠,٠٥ × (٢×٢٣ + ١٢ + ٣×١٦) = ٠,٠٥ × ٠,٢٥ × ١٠٦ = ١,٣٢٥ جم

1000

3- أ- تجربة لمعايرة محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول

هيدروكسيد الكالسيوم دون الأطلس النتائج الثانية في كراسة العمل

مما واضح ذلك .

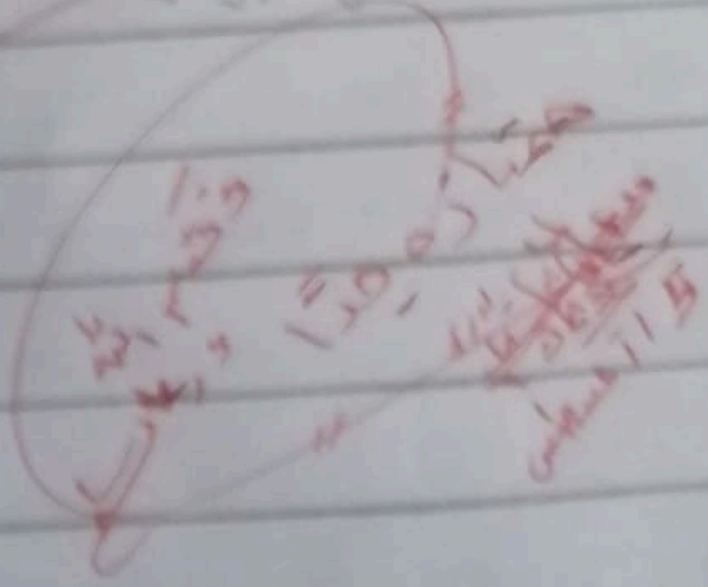
التجربة	حجم القاعدة	عدد مولاتها	حجم الحمض	عدد مولاته
١	٢٠ سم٣	١	٤٠	٠,٥
٢	٢٠ سم٣	٠,٤	٥٠	٠,٨

أي التجارب خطأ ؟ مع تفسير الإجابة :

$$2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

3 التجربة (١) : عدد مولات القاعدة = $\frac{2 \times 1}{1}$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / 20



الموضوع التمرين ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

ما المصدر الاساسى من المعايره ؟

معرفة تركيز محلول مجهول التركيز بمعاطه مع المحلول القياسى

ما يأتى :

i) تمثل المساحة بالمحلول المراد وضعه منها

حتى لا يتغير التركيز

ii) الاكتفاء بغسل دورق المعايره بالماء المقطر دون غسله

بالمحلول الذى يوضع فيه .

حتى لا تتغير عدد المولات فى الدورق وبالتالى لا يتزيد

حجم المحلول

11) فى احدى المعايرات اخذت ٢٥ سم٣ من محلول حمض

الفوسفوريك ٠,٠٥ م الى ٢٥ سم٣ من محلول هيدروكسيد

الصوديوم ٠,١٥ م :

أ) ما عدد مولات حمض الفوسفوريك التى تعادلت مع محلول القاعدة ؟

$H_3PO_4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$

عدد مولات H_3PO_4 = $\frac{25 \times 0.05}{2000}$ = $\frac{25}{1000}$ = $\frac{1}{40}$ = 0.0025 مول

ب) ما عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم التى تعادلت مع محلول الحمض

عدد مولات NaOH = $\frac{25 \times 0.15}{1000}$ = $\frac{3.75}{1000}$

عدد مولات NaOH = 0.00375 مول

الموضوع: ..... الدرس: ..... التاريخ: / / 2015

ج) من أحد أكمل معادلة موزونة للتفاعل:

$H_3PO_4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$

د) اذكر دليلا عمليا لحدوث التفاعل؟ تكون الرسوب

هـ) تفاعل عينة من محلول حمض الأكساليك 0.2 م مع 25 سم^3 من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم. أوجد تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

(أ) بالمول / دسم^3

عدد مولات $H_2C_2O_4$ = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.63}{126} = \frac{10 \times 0.5}{1000}$

$H_2C_2O_4 + 2KOH \longrightarrow K_2C_2O_4 + 2H_2O$

عدد مولات KOH المتفاعلة مع $H_2C_2O_4$ = $0.01 \times 2 = 0.02$ مول

عدد مولات KOH في 25 سم^3 = $\frac{0.02 \times 25}{1000} = 0.0005$ مول

تركيز KOH = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (لتر)}} = \frac{0.0005 \times 1000}{25} = 0.02$ م

(ب) بالجرام / دسم^3 = المول / لتر $\times$ الكتلة المولية (KOH = 56)

$= 0.02 \times 56 = 1.12$ جرام / دسم^3

و) ما هو حجم محلول من الأرينيك 0.2 م الذي يتفاعل مع (أ) 20 سم^3 من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.2 م

$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$\frac{12 \times 0.2}{1} = \frac{4 \times 0.2}{2} \Leftarrow \frac{\text{ك} \times \text{ح}}{\text{ب}} = \frac{\text{ك} \times \text{ح}}{\text{ب}}$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ١٤٣٨هـ

(iii) ٠,٦ جم من كربونات الصوديوم

$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$

عدد مولات Na_2CO_3 = الكتلة بالجرام / الكتلة المولية = ٠,٦ / ١٠٦ = ٠,٠٠٦ مول

من التفاعل مولات H_2SO_4 = مولات Na_2CO_3

∴ مولات H_2SO_4 = ٠,٠٠٦ مول

∴ م = عدد المولات × ١٠٠٠ ÷ الحجم بالسم^3 = عدد المولات × ١٠٠٠ ÷ (٥٠ سم^3)

∴ حجم H_2SO_4 بالسم^3 = ٠,٠٠٦ × ١٠٠٠ ÷ ٠,١٢ = ٦ ÷ ٠,١٢ = ٥٠ سم^3

(iii) ٢٥ سم^3 من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم التي تحتوي على ٥,٦ جم من هيدروكسيد البوتاسيوم الذائبة على أوه حجم من الماء

م × ل KOH = الكتلة بالجرام / الحجم بالسم^3 × ١٠٠٠ = ٥,٦ / ٥٦ × ٢٥ × ١٠٠٠ = ٤ مول

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

١ : ٢ ⇐ ٤ : ٨

٢ ⇐ ٨ = ٢ × ٤ = ٢ × ل ⇐ ل = ٨ ÷ ٢ = ٤ سم^3

موضوع التمرين ..... اليوم ..... التاريخ / / 2016

ما تركيز $NaHCO_3$ في المحلول ؟

مولارية HNO_3 = $\frac{2 \times 3}{1000}$ = $\frac{15 \times 0.05}{1000}$ = $\frac{0.75}{1000}$ = 0.00075 مول

من معادلة التفاعل مولارية $NaHCO_3$ = مولارية HNO_3 = 0.00075 مول

$25 cm^3$ ← 0.00075 مول

$1000 cm^3$ ← س مول

من = $\frac{0.00075 \times 1000}{25}$ = $\frac{0.75}{25}$ = 0.03 مول/dm^3

المولارية لـ $NaHCO_3$ = $\frac{\text{عدد المولات} \times 1000}{\text{حجم المحلول بالـ } cm^3}$

$\frac{84 \times 12}{100}$ و $\frac{12 \times 3}{100}$ / $\frac{12 \times 5}{100}$ ، $\frac{0.05 \times 10}{1}$ ∴ كتلة $NaHCO_3$ = $\frac{0.05 \times 10}{1}$ = 0.5 جم/dm^3

(84 = $NaHCO_3$)

iii) ما كتلة $NaHCO_3$ في المحلول ؟

الكتلة بالجرام = عدد المولات × 84

= 0.03 × 84 = 2.52 جرام/dm^3

iv) ما هي النسبة المئوية الوزنية لـ $NaHCO_3$ في المحلول ؟

النسبة المئوية الوزنية لـ $NaHCO_3$ = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$

= $\frac{2.52}{4}$ × 100 = 63.00 = 63% بالوزن

v) تتأكسد أيونات الحديد بواسطة أيون البرمنجنات في وسط حمضي وفقاً للمعادلة :

$5Fe^{2+} + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

٨٫٢٤ جرام من الملح $FeSO_4 . XH_2O$ أذيبت في الماء وأكمل حجم المحلول الى ١ دسم^3 ، فأخذ منه ٤٠ سم^3 من هذا المحلول وأضافه ٤٠ سم^3 من محلول برمنجنات البوتاسيوم المركز ١٠٠ في وسط حمضي .

أ- ما عدد مولات الملح $FeSO_4 . XH_2O$ في العينة ؟

عدد مولات برمنجنات البوتاسيوم = $\frac{2 \times 5}{1000} = \frac{40 \times 0.1}{1000} = \frac{\text{عدد المولات}}{1000}$

∴ مولات $KMnO_4$ = ٠٫٠٠٤ مول

$2KMnO_4 + FeSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + Fe^{2+}$

من معادلة التفاعل :

مولات $KMnO_4$ تعطي مولات $FeSO_4$

$0.004 \times \frac{5}{1} = 0.002$ مول

∴ مولات $FeSO_4$ = ٠٫٠٠٢ مول

٤٠ سم^3 ← ٠٫٠٠٢ مول

١٠٠٠ سم^3 ← س مول

∴ س = $\frac{1000 \times 0.002}{40} = \frac{2.5}{40} = \frac{5}{80} = 0.063$ مول

ب) أحسب الكتلة الجزيئية للملح $FeSO_4 . XH_2O$.

الكتلة الجزيئية للملح المائي = $\frac{\text{ك}}{\text{عدد المولات}} = \frac{8.24}{0.063}$

الكتلة الجزيئية للملح $FeSO_4$ = ٥٦ + ٣٢ + ٤×١٦ = ١٥٢

∴ كتلة الماء المتميهة = ٢٧٨ - ١٥٢ = ١٢٦

اسم الطالب ..... الكود ..... التاريخ / / 20

١- اوجد ثهو (x) في الصيغة $FeSO_4 \cdot xH_2O$

بما ان كتلة الماء = $\frac{157}{19}$ = x

ب) ١,٥ جم من هذه العينة وضعت أذيبت في ٢٥ سم³ من محلول من الصيغة الكلية مركزه عياري ، وبعد انتهاء التفاعل أكمل المحلول بالماء الى ١٠٠ سم³ . اذا كان ٢٠ سم³ من المحلول الناتج تتفاعل باضافته ١٨ سم³ من محلول حمض مركزه (٠,١ م) . أحسب النسبة المئوية (بالوزن) لكربونات الكالسيوم في عينة الرخام .

$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

عدد مولات HCl = $\frac{\text{التركيز} \times \text{الحجم}}{1000} = \frac{0.1 \times 18}{1000}$

من معادلة التفاعل :

مولات $CaCO_3$ = $\frac{1}{2}$ مولات الحمض = $\frac{1}{2} \times 0.0018$ = 0.0009 مول

٢٥ سم³ ← 0.0175 مول

١٠٠ سم³ ← س مول

س = $\frac{100 \times 0.0175}{25}$ = 0.07 مول

كتلة $CaCO_3$ = عدد المولات × الكتلة الذرية = 0.07 × 100 = 7 جم

النسبة المئوية الوزنية لـ $CaCO_3$ = $\frac{\text{كتلة العينة}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{7}{15} \times 100 = 46.7\%$

حساب مراجعة

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / عام

١٩) كم سم^3 من الماء يجب إضافتها الى ٥٠٠ سم^3 من محلول حمض HCl ٠٫٥ م ليصبح تركيزه ٠٫١ م ؟

(حجم الماء المضاف = ؟! ، $ح_1$ = ٥٠٠ سم^3 ، $م_1$ = ٠٫٥ ، $م_2$ = ٠٫١ ، $ح_2$ = ؟)

$م_1 ح_1 = م_2 ح_2$

$٠٫٥ \times ٥٠٠ = ٠٫١ \times ح_2 \Leftarrow ح_2 = \frac{٠٫٥ \times ٥٠٠}{٠٫١}$

$ح_2 = \frac{٠٫٥ \times ٥٠٠}{٠٫٤} = \frac{٥ \times ١٢٥}{٤} = ٦٢٥$ سم^3

∴ حجم الماء المضاف = $ح_2 - ح_1$ = ٦٢٥ − ٥٠٠ = ١٢٥ سم^3

١٩) للمعادلة التالية تصف تفاعل أيون الهيدروكسيد مع حمض الأرسنيك H_3AsO_4 :

$$H_3AsO_4 + n\,OH^- \longrightarrow H_{(3-n)}AsO_4^{n-} + n\,H_2O$$

فإذا أضيفت ٥٠ سم^3 من هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز ٠٫١ م الى ٢٥ سم^3 من حمض الارسنيك ذي التركيز ٠٫٥ م فما قيمة (n) في هذه الحالة :

عدد مولات حمض الارسنيك = $\frac{٢ \times ٢٥}{١٠٠٠} = \frac{٠٫٥ \times ٥٠}{١٠٠٠}$

عدد مولات NaOH = $\frac{٠٫١ \times ٥٠}{١٠٠٠} = \frac{٢ \times ٢٥}{١٠٠٠}$

= $\frac{٢٫٧٥}{١٠٠٠}$ = ٠٫٠٠٢٧٥ مول

$H_3AsO_4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3AsO_4 + 3H_2O$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ٢٠١٨م

من معادلة التفاعل: $\frac{\text{٢٧٥ ...}}{\text{١٣٥ ...}} = \frac{٢}{١}$

نلاحظ أن حمض H_3AsO_4 يتفاعل مع ٢ مول NaOH

∴ قيمة (n) = ٣

$$H_3AsO_4 + 3OH^- \rightarrow AsO_4^{3-} + 3H_2O$$

١٥ كم سم^3 من الماء يجب أن تضاف الى ٥٠٠ سم^3 من محلول مائي لحمض النتروجيني (٧) تركيزه ٣٦٪ وزناً وكثافته ١٫٢ جم/سم^3 للحصول على محلول للحمض تركيزه ١٠٪ وزناً وكثافته ١ جم/سم^3 ؟

(جم ق) بالماء = ٢٠٠ سم^3 ، ك = ١٫٢ جم/سم^3 ، ت = ٣٦٪ ، ق = ٢١٦ جم

ت = ١٠٪ ، ك = ١ جم/سم^3 ، ق = ؟

ك = الكثافة × السعة للمذيب بالمللتر × ١٠٠٠ = ١٫٢ × ٢٠٠ × ١٠٠٠ = ٢٤٠ جم

ق = ك × ت × ١٠٠ = ٢٤٠ × ٣٦ × ١٠٠ = ٨٦٤٠ = ٨٦٤٠ = ٣٦ جم

ق = ك × ت × ١٠٠ = ١ × ١٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠ = ١٠٠٠ = ٢٧٫٧ جم

٢٧٫٧ × ٥٠٠ = ١٣٨٥٠ جم

١٣٨٥٠ ÷ ١٫٢ = ١١٥٤٫١٦ سم^3

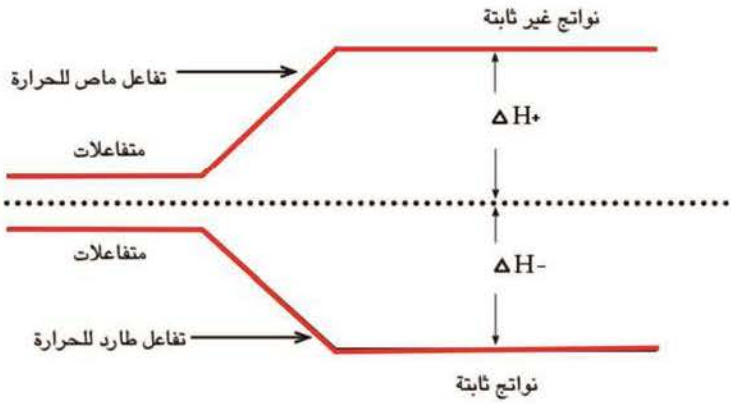
١١٥٤٫١٦ − ٥٠٠ = ٦٥٤٫١٦ سم^3

$$ح \times 1,59 = 343$$

$$ح = \frac{343}{1,59} = 157$$

$$2157 - 500 = 1657 \text{ سم}^2$$

الوحدة الخامسة



الطاقة في التفاعلات الكيميائية

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٠

الطاقه في التفاعلات الكيميائيه

تقسيم الدرس الاول :

١ عرف ما يلي :

الطاقه : هي المقدره على بذل شغل أو إحداث تغيير

الحرول : وهو كميه الحراره اللازمه لرفع درجه حراره اجرام من الماء المقطر عند درجة حرارة ١٨ و ١/٤ م°

السعر : هو كميه الحراره اللازمه لرفع درجه حراره اجرام من الماء المقطر عند درجه حراره ١م°.

٢ ما هو العلم الذي يختص بدراسة العلاقه بين صور الطاقه ؟ علم الديناميكا الحرارية

٣ مم تتكون الطاقه المخزونه في المادة ؟

١- ذرة منفرده ٢- جزيء ٣- ميزات عديدة في نظام واحد (الكل)

٤ صنف تغيرات المادة التاليه الى تغيرات فيزيائيه وتغيرات كيميائيه :

صدأ الحديد ، ذوبان ملح الطعام في الماء - إزهار الحديد

، إحتراق الوقود ، ذوبان الصودا في الماء ، تشامي البيود

صدأ الحديد : تغير كيميائي

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢٠

ذوبان ملح الطعام فى الماء تغير كيميائي

إنصهار الحديد : تغير فيزيائي احتراق الوقود : تغير كيميائي

ذوبان السكر فى الماء : تغير كيميائي تساقي الثلج : تغير فيزيائي

ملحوظة : التساقي : هو تحول المادة من حالة الصلابة الى حالة الغازية دون المرور بحالة السيولة والعكس

تقسيم الدرس الثاني :

١) فرق : المحتوى الحراري (H) : هو مجموع الطاقات المختزنة فى مول واحد من المادة

التغير فى المحتوى الحراري (ΔH) : هو الفرق فى المحتوى الحراري بين المواد الناتجة والمواد المتفاعلة -

طاقة الرابطة : هى الطاقة اللازمة لكسر الرابطة / الروابط فى مول من المادة -

٢) مستخدماً قيم طاقة الروابط [المعطاه سابقاً فى الجدول] أحسب التغير فى المحتوى الحراري لمول واحد من HCl لتفاعل التالي

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

[431 = H-Cl ، 240 = Cl-Cl ، 435 = H-H]

$$H-H + Cl-Cl \longrightarrow 2H-Cl$$

$$\Delta H = H_1 - H_2$$

نواتج - متفاعلات

ΔH = [٤٣٥ + ٤٤] - [٤٣١ × ٢]

ΔH = ٨٦٢ - ٦٧٥ = -١٨٧ kJ

∴ ΔH لمول واحد من HCl = $\frac{-١٨٧}{٢}$ = -٩٣٫٥ kJ

تقويم الدرس الثالث :

١) عرّف : حرارة التكوين :

هي كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من مركب من عناصره الأولية عندما تكون هذه العناصر في حالة لفيزيائية

حرارة الاحتراق : هي كمية الحرارة المنطلقة عند إحتراق مول واحد من المادة إحتراقاً تاماً في وجود وفرة من الأوكسجين

حرارة التفاعل : هي كمية الحرارة الناتجة عندما يتفاعل مول واحد من أيونات الهيدروجين مع مول واحد من أيونات الهيدروكسيد في محلول محقق .

٢) أكمل : حرارة تكوين أي عنصر عند الظروف القياسية = صفراً .

٣) مستعيناً بالرسومات البيانية وضح العلاقة بين حرارة التكوين وثبات المركب يقاس ثبات المركب على نوع التفاعل الذي ينتج منه طارد أم ماص للحرارة .

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢م

- المركبات الناتجه من تفاعلات طاردة للحرارة تكون غير ثابتة حراريا لان طاقتها اكبر من طاقه مكوناتها بمقدار الطاقه المنطلقه وكلما زادت الحرارة المنطلقه قل ثبات المركب.

- بينما المركبات الناتجه من تفاعلات طاردة للحرارة تكون ثابته حراريا لان طاقتها اقل من طاقه مكوناتها بمقدار الطاقه المنطلقه وكلما زاد مقدار الطاقه المنطلقه زاد ثبات المركب.

نواتج غير ثابتة

تفاعل ماص ← تفاعلات ΔH = +

تفاعل طارد ← تفاعلات ΔH = -

نواتج ثابتة

4) رتب المركبات التاليه NO ، NO_2 ، N_2O_5 ، NH_3 ، N_2O مبتدأ بأكثرها ثباتا علما بأن حرارة تكوينها هى : (٠+٩) ، (٣٣+) ، (١٥+) ، (٨٤+) ، (٤٦-) ، (٨٠+) kJ/mol

على الترتيب :

N_2O ، N_2O_5 ، NO_2 ، NH_3 ، NO

5) وضح أهمية حرارة الإحتراق : (١) تحديد القيمه السعرية لانواع الوقود المختلفه (وهى مهمة فى الصناعة).

التاريخ / / ٢٠٢٣

موضوع الدرس

ج) تحديد القيمة السعرية للمواد الغذائية المختلفة (وصف تجربة عملية قياس القيمة السعرية)

٦) ما هي القيمة السعرية للوقود؟ ثم كيف الحرارة الناتجة من إحتراق جرام واحد من المادة

تمرين عام على الوحدة الخامسة

١) اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

أ- الطاقة الكيميائية في الجزئ هي الطاقة :

i) التي تربط جزيئات المادة مع بعضها

ii) المخزونة في الروابط الكيميائية في الجزئ

iii) اللازمة لفصل الجزيئات عن بعضها.

ب- إذا كانت حرارة تكوين NaBr هي -٣٦٠ كيلوجول/مول فإن حرارة التفاعل : $2Na + Br_2 \rightarrow 2NaBr$ تساوي :

i) -٣٦٠ kJ ii) -١٨٠ kJ iii) -٧٢٠ kJ

٢) إذا كانت حرارة احتراق غاز الهيدروجين هي -٢٨٦ kJ/mole فإن القيمة السعرية للهيدروجين تساوي :

i) -١٤٣ ك جول / جرام ii) -٢٨٦ ك جول / جرام

iii) -٥٧٢ ك جول / جرام

2) اكتب تعبيراً مناسباً لكل مما يأتى :

أ- يختلف المحتوى الحرارى باختلاف المركب

لان جزيئات المواد تختلف فى نوع الذرات وعددها و

أنواع الروابط فيها -

ب- طاقة الرابطه H-H أكبر من طاقه الرابطه cl-cl

Cl_2 أصغر من H_2 لان الذرات الاكبر حجماً

طاقتها أقل ولذلك لبعد النيوكلات العلاق الخارجيه عن

النواة مما يضعف قوه التجاذب بينها وبين النواة -

ج- حرارة تكوين المركب = المحتوى الحرارى له

لان المحتوى الحرارى للمتفاعلات = صفر

اى حرارة تكوين المركب = المحتوى الحرارى للنواتج - صفر

3) أحسب حرارة تكوين PCl_5 من البيانات التاليه :

$$2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{3(l)} \quad \Delta H = -66\ KJ$$

$$PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{5(s)} \quad \Delta H = -141\ KJ$$

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

∴ حرارة تكوين PCl_3 = -٦٦ KJ ⇐ [صفر] - [PCl_3] = -٦٦

حرارة تكوين PCl_5 =

∴ حرارة تكوين PCl_5 = -١٤١ + ٦٦ = -٧٥ KJ ⇐ [PCl_5] - [٦٦- + صفر] = -١٤١

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٢

٤) مستعيناً بجدول حرارة التكوين أحسبي حرارة احتراق مول واحد من الإيثان (C_2H_6) حسبي المعادلة :

$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$$

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

$$\Delta H = [(-٣٩٣,٥ \times ٢) + (-٢٤٢ \times ٣)] - [+٥٢ \times \text{صفر} + (-٨٤,٧)]$$

$$\Delta H = [(-٧٨٧) + (-٧٢٦)] + ٨٤,٧$$

$$\Delta H = -١٥١٣ + ٨٤,٧$$

$$\therefore \Delta H = -١٤٢٨,٣ \text{ kJ/mole}$$

٥) اذا كانت حرارة تكوين أكسيد الكالسيوم و أكسيد الخارصين هي : $-٦٣٥,٥$ ، -٣٤٨ كيلو جول / مول على الترتيب فأي التفاعلين التاليين يمكن أن يتم ولماذا ؟

(1) $Zn + CaO \longrightarrow ZnO + Ca$

(2) $Ca + ZnO \longrightarrow CaO + Zn$

التفاعل رقم (٢) / كلما زادت الطاقة المنطلقة اثناء تكوين المركب زاد ثباته وبذلك يكون أكسيد الكالسيوم (CaO) أكثر ثباتاً من أكسيد الخارصين (ZnO) (وبما أن التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركب الأكثر ثباتاً

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢٠

لماذا يستخدم فلز Ca لاختزال ZnO ولا يستخدم فلز Zn في اختزال CaO

٥) يحترق غاز الإيثاين C_2H_2 تبعاً للمعادلة :

$$C_2H_{2\,(g)} + \frac{5}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -1300\ kJ$$

أ- ما هي القيمة السعرية للإيثاين ؟

الكتلة الجزيئية الجرامية للإيثاين = (١٢×٢ + ١×٢) = ٢٦ جرام

∴ القيمة السعرية للإيثاين = حرارة الاحتراق

ك ج ج

$$= \frac{1300}{26} = 50\ \text{ك.جول / جرام}$$

ب- كم جراماً من الإيثاين يجب أن تحترق لتنتج ٢٦٠ كيلو جول

٢٦ جرام من C_2H_2 ← ١٣٠٠ كج

س جرام من C_2H_2 ← ٢٦٠ كج

$$\text{س} = \frac{26 \times 260}{1300} = \frac{26 \times 26}{10} = \frac{52}{10} = 5{,}2\ \text{جرام}$$

جـ- أحسب حرارة تكوين الإيثاين اذا كانت حرارة تكوين كل من الماء وثاني أكسيد الكربون هي -٢٨٦ ، ٣٩٣,٧ ك.جول / مول على الترتيب .

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

$$-1300 = [(-286) + (393{,}7 \times 2)] - [\text{صفر} + \text{س}]$$

$-١٣٠٠ = -٤٫١٠٧٣ - س$

$\therefore س = -٤٫١٠٧٣ + ١٣٠٠$

$\therefore س = +٥٦٫٦$ kJ/mole

ج) إذا كانت حرارة تكوين ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 = +34 kJ/mol وحرارة تكوين ثاني أكسيد الكبريت SO_2 = -297 kJ/mol أكتب معادلة التفاعل لتكوين كل من المركبين متضمنة التغير في المحتوى الحراري

$N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$ ، $\Delta H = +68$ kJ

$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$ ، $\Delta H = -297$ kJ

8) أحسب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون CO من القراءات الآتية

$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ kJ

$CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_2$ $\Delta H = -283$ kJ

$\Delta H = H_2 - H_1$

حرارة تكوين CO_2 = -٣٩٣٫٥ kJ

$-٢٨٣ = [-٣٩٣٫٥] - [$ صفر + س $]$

$-٢٨٣ = -٣٩٣٫٥ - س \Leftarrow س = -٣٩٣٫٥ + ٢٨٣$

$\therefore س = -١١٠٫٥$ kJ/mole

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢٤

٩) اختر الاجابة الصحيحة :

أ- تختزن الطاقة الكيميائية في الماء (وتسمى المحتوى الحراري للماء) وهي عبارة عن :

أ- طاقة الالكترونات فقط في أنوية الذرات

ب- طاقة الروابط الكيميائية فقط في جزئ الماء

ج- طاقة الربط فقط بين جزيئات الماء

د- (أ، ب، جـ) معاً -

هـ- (ب، جـ) معاً ✓

ii- طاقة الالكترونات في أي من مستويات الطاقة حول نواة الذرة تسمى :

أ- طاقة الموضع فقط ب- طاقة الحركة فقط

جـ مجموع طاقة الحركة والموضع د- (طاقة الحركة) × (طاقة الموضع)

iii) كمية الحرارة الناتجة عن احتراق جرام واحد من الوقود تسمى :

أ- حرارة الاحتراق

ب- حرارة التكوين (جـ) القيمة السعرية للوقود

د- المحتوى الحراري للمركب -

iv) تتميز المتفاعلات الطاردة للحرارة بإحدى المميزات التالية :

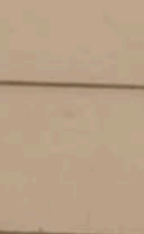
أ- المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٤٢

$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow \quad \Delta H = -1075.2 \text{ KJ/mole}$

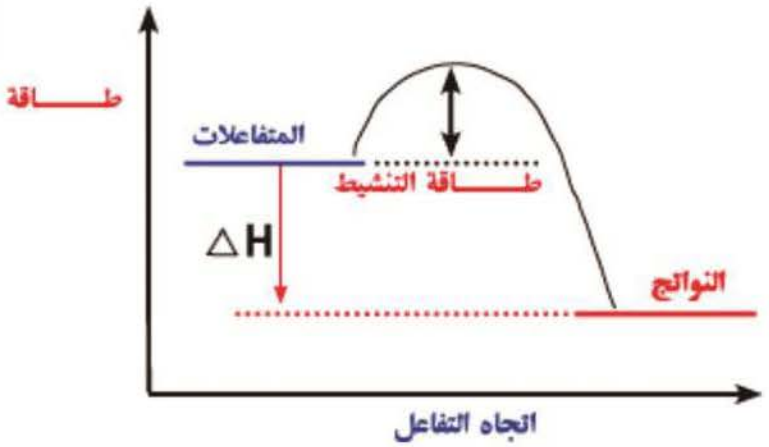
د- احتراق البنزين (C_6H_6) معطياً حرارة مقدارها

١٥٤١ كيلو جول / مول



$+ O_2 \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2O + Heat \quad \Delta H = 1541 \text{ kg/mole}$

الوحدة السادسة



سرعة وآلية التفاعلات الكيميائية

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠٢٠

سرعة وآلية التفاعلات الكيميائية

تقديم الدرس الأول

أولا: طرق الأداء

معدل التفاعل: هو مقدار التغير في تركيز إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن (الثانية)

علم الكيمياء الحركية: هو العلم الذي يختص بدراسة سرعة (معدل) التفاعلات الكيميائية وميكانيكية حدوثها مع ضبط ظروف التفاعل للحصول على المواد الناتجة بالكميات المطلوبة بطرق اقتصادية مناسبة

سرعة التفاعل الكيميائي: مقدار التغير في تركيز إحدى المواد المتفاعلة او الناتجة في وحدة الزمن.

قانون فعل الكتلة: ينص على:

سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة كل تركيز مرفوع لأس يساوي معامله في المعادلة الكيميائية الموزونة عند ثبوت درجة الحرارة

١) أكمل الفراغات بوضع الكلمة او العبارة المناسبة

أثناء التفاعل الكيميائي ينقص تركيز المادة المتفاعلة ولذلك تنقص سرعة التفاعل الكيميائي مع مرور الزمن

موضوع الدرس ____ التاريخ / / ٢٠١٢م

٣ المتفاعل التالي يوضح احتراق الميثان :

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_2 + 2H_2O_{(g)}$$

أ- عبر رياضياً عن سرعه التفاعل بمعدل احتراق الميثان

$$R = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} \Rightarrow R = \frac{-\Delta[CH_4]}{\Delta t}$$

ب- إذا كان الميثان يحترق بمعدل ٠٫١٦ مول/دسم٣.ث ما معدل تكون كل من CO_2 و H_2O في نفس الفترة الزمنية :

أ- معدل تكون CO_2 = معدل الميثان × $\frac{1}{1}$ = ٠٫١٦ مول/دسم٣.ث

ب- معدل تكون H_2O = $\frac{\text{معدل الميثان} \times 2}{1} = \frac{0{,}16 \times 2}{1}$

= ٠٫٣٢ مول/دسم٣.ث

١٤- باستخدام قانون فعل الكتله عبر رياضياً عن سرعه التفاعل الاتي

$$R = K[CH_4][O_2]^2$$

تقديم الدرس التالي ؟

١- حدد العوامل التي تؤثر على سرعه التفاعل ؟

١- طبيعه المادة المتفاعله ٢- درجه الحرارة

٣- تركيز المواد المتفاعله ٤- العوامل الحفازة .

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٠م

١/ عرف العامل الحفّاز : هو مادة تساعد على زيادة سرعه التفاعل الكيميائى دون أن تتأثر

٢/ اذكر الفرق بين الحفز المتجانس والحفز غير المتجانس مع ذكر مثال لكل نوع :

الحفز المتجانس : يكون فيه العامل الحفاز فى نفس الحالة الفيزيائيه للمتفاعلات

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} + NO_{(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} + NO_{(g)}$$

الحفز غير المتجانس : يكون فيه العامل الحفاز فى حالة فيزيائيه غير حالة المواد المتفاعلة

$$H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{O_{2(g)}} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

٤/ كيف يزيد العامل الحفّاز من سرعه التفاعل ؟ يرتبط بأحد المتفاعلات مكوناً مركب وسيط يجرى بالمتراكب المنشط وبذلك يقلل من طاقه التنشيط فيزداد المتفاعلات لطريق اسهل لتكوين النواتج .

٥/ اى التفاعلين التاليين اسرع ؟ ولماذا ؟

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

موضوع الدرس: [illegible] التاريخ: / /

١٦ غرفة : نظرية التضاد ص نشرية تقسيم السبقية

صدوث التفاعل الكيميائي وتأثير بعض العوامل عليه مثل درجة الحرارة و التركيز و العوامل الحفّازة .

طاقة التنشيط : هي الحد الادنى من الطاقة اللازمة للجزيئات المتضادة لكي تتفاعل ✓

٧- علل : على ضوء نظرية التضادم :

أ. تزداد سرعة التفاعل بزيادة تركيز المادة المتفاعلة

كلما زاد تركيز المادة المتفاعلة زاد عدد الجزيئات مما يؤدي الى زيادة فرص تضادمها فتزداد بذلك سرعة التفاعل ✓

ب- تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة ؟

رفع درجة الحرارة : يزيد الطاقة الحركية للجزيئات المتفاعلة ويزيد من سرعتها مما يزيد من فرص تضادمها ومن ثم زيادة سرعة التفاعل . ✓

موضوع الدرس A + 2B → التاريخ / / ٢٠٢٠

تقديم الدرس الثالث :

١- عرف : آلية التفاعل الكيميائي : هي الخطوات التي يمر بها التفاعل من بدايته وحتى تكتمل النواتج.

٢- الخطوة البطيئة : تسمى الخطوة المحددة لسرعة التفاعل

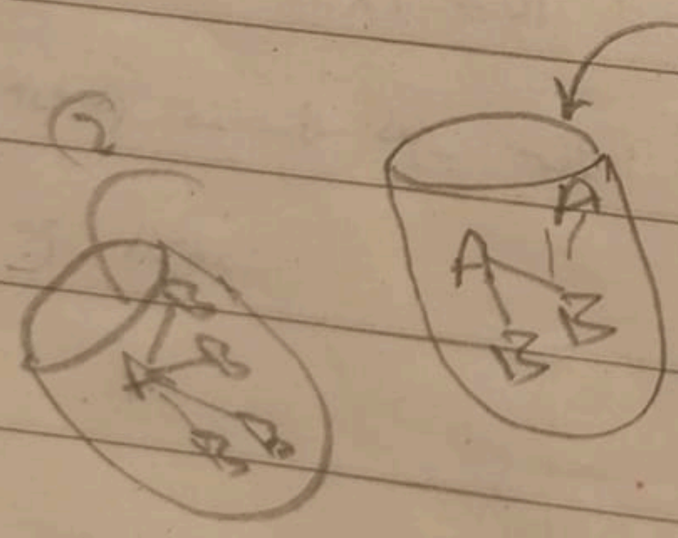
٣- للمطلوب تحضير مادة بأسرع ما يمكن من تفاعل الغاز A مع الغاز B ، فإذا علم أن الخطوة المحددة لسرعة التفاعل هي : $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow$ فإن الوسيلتين الثالثتين تزيد من سرعة التفاعل بمقدار أكبر؟ ولماذا؟

(i) مضاعفة تركيز الغاز A

(ii) مضاعفة تركيز الغاز B ✓

$R = k[A][B]^2$

٧- آلة تتشر تفاعلان تركيز تركيزهما وبالتالي تزيد فرص تصادمهما.



موضوع الدرس ـــــــــــــــ التاريخ / / ٢٠م

تمرين عام على الوحدة السادسة :

١) المعلومات التاليه جمعت عن التفاعل :

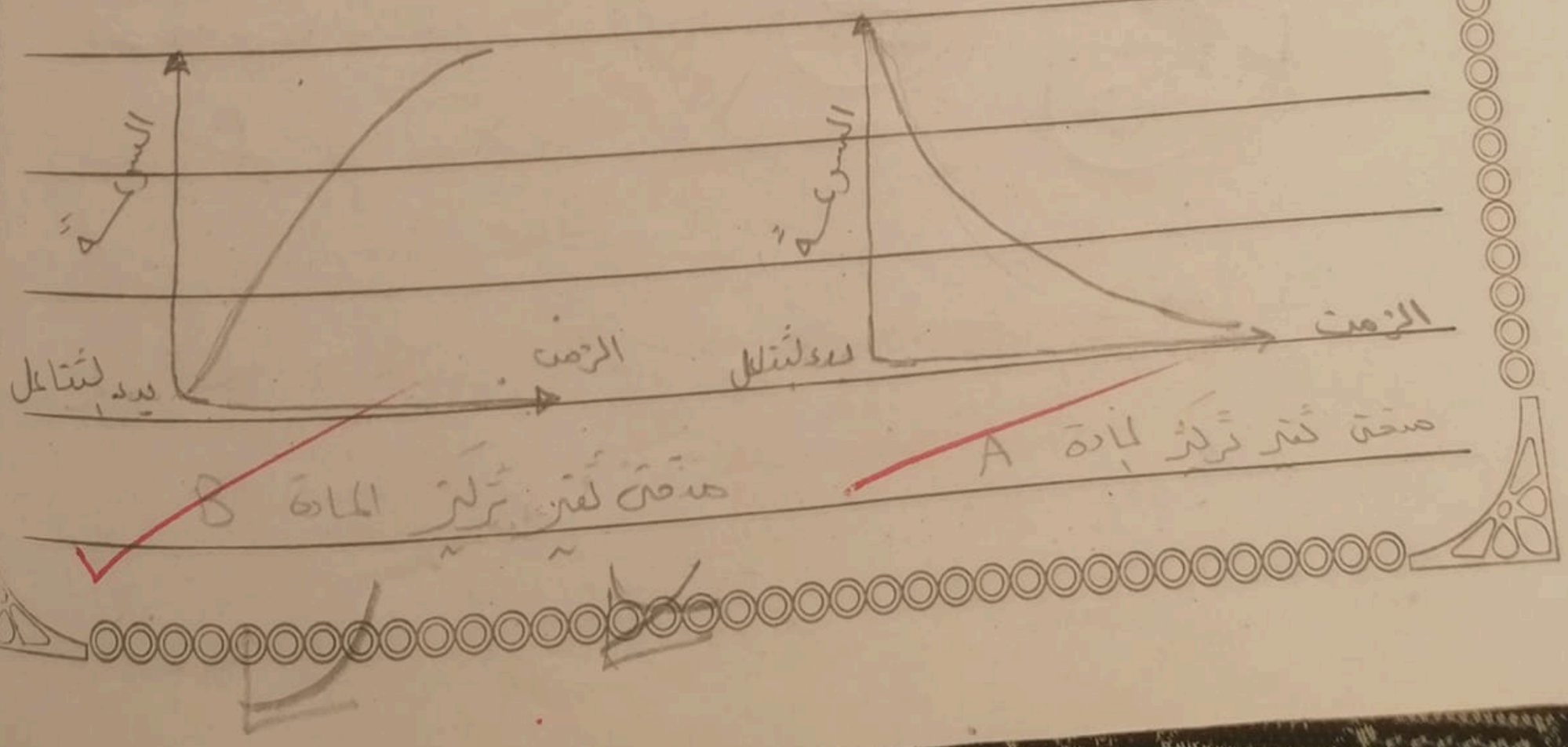
$$2A \longrightarrow 4B + C$$

عند درجه حرارة معينه :

الزمن بالدقيقه	تركيز [A] مول/دسم٣	تركيز [B] مول/دسم٣
صفر	١,٠٠٠	صفر
١٠	٠,٨٠٠	٠,٤٠٠
٢٠	٠,٦٦٧	٠,٦٦٧
٣٠	٠,٥٧١	٠,٨٥٨
٤٠	٠,٥٠٠	١,٠٠٠
٥٠	٠,٤٤٤	١,١١٢

$k = 1 \times 10^{-5}$

٢- ارسم منحنى تغير تركيز المادة A ومنحنى تغير تركيز المادة B مع الزمن



موضوع الدرس ____ التاريخ / / ٢٠١٢م

جـ- أحسب معدل إختفاء A و معدل تكون B فى الفترة من ٤٠ — ٦٠ دقيقه ثم قارن بين المعدلين .

معدل إختفاء A $= \frac{R = -K\Delta[A]}{\Delta t}$

$R = -1 \times 10^{-5} \times \frac{(0.577 - 0.588)}{(40 - 60) \times 60} = \frac{2.2}{1200}$

$R = -1 \times 10^{-5} \times 0.577 = 1.732 \times 10^{-5}$ مول/دسم^3.ث

معدل تكون B $= \frac{R = +K\Delta[B]}{\Delta t}$

$R = 1 \times 10^{-5} \times \frac{(1.000 - 0.667)}{(40 - 20) \times 60} = \frac{1 \times 10^{-5} \times 333 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-4}}$

$R = \frac{333}{12} \times 10^{-1}$ مول/دسم^3.ث

مقدار التغير فى تركيز المادة A يقل مع مرور الزمن وتبعاً لذلك يقل معدل التفاعل .

بينما مقدار التغير فى تركيز المادة B يزداد مع مرور الزمن

وبالتالى يزداد معدل التفاعل

١٤- ماهو معدل تكون ج خلال نفس الفترة الزمنية ؟

معدل تكون ج = $\frac{\text{معدل A}}{\text{ج}} \times \frac{١٦٧}{١٢} \times ١٠^{-١٠}$

$= \frac{١ \times ١٦٧}{١٢} \times ١٠^{-١٠}$ مول/دسم^{٣} . ث

١٥) في كل زوج من الأزواج الثانية حدد التفاعل أو طريقة التفاعل التي يمكن أن يتبع حتى تكون العبيدو جيين سيرين الكبر ولماذا ؟

(أ) أ- حمض HCl (مول/دسم^{٣}) + ماغنسيوم

ب- حمض HCl (مول/دسم^{٣}) + حديد

i- $Hcl + Mg \rightarrow Mgcl_2 + H_2\uparrow$

ii- $Hcl + Fe \rightarrow Fecl_2 + H_2\uparrow$

التفاعل رقم (أ) أسرع. ولذلك لموقع الماغنسيوم المتقدم في السلسلة الكهروكيميائية ولذلك فان الماغنسيوم اعلى نشاطاً من الحديد.

عبارة جيدة

(ب) أ- اجرام من قطعة خارصين + حمض HCl (مول/دسم^{٣})

ب- اجرام من مسحوق الخارصين + حمض HCl (مول/دسم^{٣})

اجرام قطعة $Zn + Hcl \rightarrow zncl_2 + H_2\uparrow$

اجرام مسحوق $Zn + Hcl \rightarrow zncl_2 + H_2\uparrow$

موضوع الدرس

التاريخ / / ٢٠٢٠م

التفاعل الاسرع رقم (ii) وذلك لزيادة مساحة السطح الكلى المعرض للتفاعل (سطح التماس) - وكلما زادة مساحة السطح زاد المعدل -

(د) أ- خارصين + حمض HCl (١ مول / دسم^3)

ب- خارصين + حمض HCl (١ مول / دسم^3)

التفاعل الاسرع رقم (ii) وذلك لان تركيز الايونات (أ) وكلما زاد تركيز المادة المتفاعلة زادت سرعة التفاعل الكيميائى

(ه) أ- مسمار من الحديد + حمض HCl عند ٥°م

ب- مسمار من الحديد + حمض HCl عند ٤٠°م

التفاعل الاسرع رقم (ii) وذلك لانه تم عند درجة حرارة اعلى من (أ)

وكلما زادات درجه الحرارة زادت سرعه التفاعلات المتفاعله

ومنه تم زيادة سرعه التفاعل الكيماوى .

٤- المعلومات التاليه جميعها عن التفاعل :

$NO_{2(g)} + O_{3(g)} \xrightarrow{\Delta} NO_{3(g)} + O_{2(g)}$ عند درجه حرارة ٥°م

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠م

رقم التجربة	التركيز الابتدائي مول/دسم٣ $[NO_2]$	$[O_3]$	المعدل الابتدائي مول/دسم٣ . ث
١	0.50×10^{-3}	0.10×10^{-2}	٠.٠٠٢٢
٢	0.50×10^{-3}	0.20×10^{-2}	٠.٠٠٤٤
٣	0.25×10^{-3}	0.20×10^{-2}	٠.٠٠٢٢

ج- اكتب قانون لسرعه هذا التفاعل

$$R = K [NO_2]^1 [O_3]^1$$

د- جد قيمه ثابت المعدل

$$K = 0.44 \times 10^{5}$$

هـ/ في التفاعل :

$$NO_{2(g)} + CO_{(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

يتم في خطوتين هما :

أ) يطيئه : $NO_2 + NO_2 \longrightarrow NO_3 + NO$

ب) سريعه $NO_3 + CO \longrightarrow NO_2 + CO_2$

أ) ما هي الخطوة المحددة لسرعه هذا التفاعل

الخطوه البطيئه $NO_2 + NO_2 \longrightarrow NO_3 + NO$

ب- اكتب قانون السرعه لهذا التفاعل

$R = K[NO_2][NO_2] \rightarrow R = K[NO_2]^2$

ج) ما أثر كل مما يلى على سرعه التفاعل :

(i) مصاحفه تركيز NO_2

(ii) مصاحفه تركيز CO

أ) مصاحفه تركيز NO_2 لا يؤثر على سرعة التفاعل

(ii) مصاحفه تركيز CO يزيد من التفاعلات ويساعد على زيادة تركيزها وبالتالى تزيد من فرص تصادمها .

س١ : اختر الاجابه الصحيحه :

١- تسمى السرعه التى يتم فيها التفاعل الكيميائى بـ :

أ- ثابت المعدل ب- معدل التفاعل

ج) الاتزان الكيميائى د- ثابت التناسب

٢- تزداد سرعه التفاعل الكيميائى فى حاله :

أ- انخفاض درجه الحرارة ب- نقصان تركيز المواد المتفاعله

ج) استخدام العوامل المساعده (الحفازه) د- جميع ماتقدم

س٢ : ضع علامه (✓) او (✗) فى المكان المناسب :

١- زيادة التركيز تعنى زيادة عدد جزيئات المواد المتفاعله فى وحدة الحجم (✓)

موضوع الدرس _____ التاريخ / / ٢٠١٢م

١٤ الخلية الأحدية معدل التفاعل هي أسرع التطورات

التفاعل الكيميائي (X)

١٣ معدل التفاعل يتناسب عكسياً مع معدل إختفاء المتفاعلة

بالنسبة للزمن (X) :

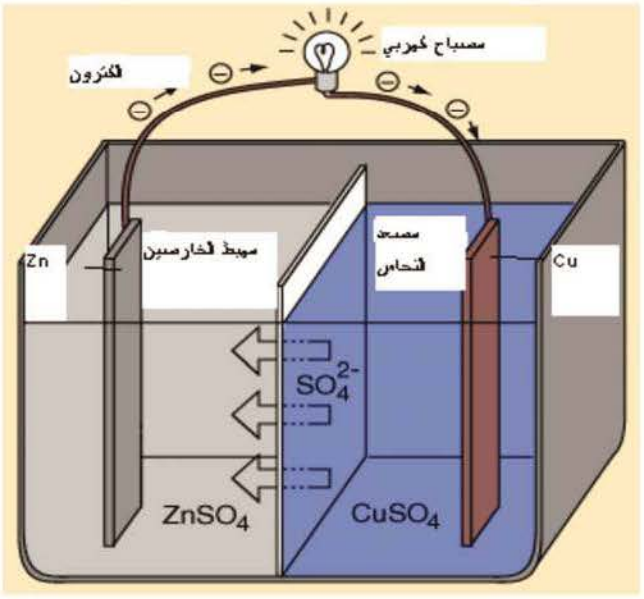
س٢٥ : أكمل :

١- يوجد نوعان من الحفز هما :

أ- الحفز المتجانس وفيه يكون العامل المساعد (الحفاز) في نفس الحاله الفيزيائيه كحالة المواد المتفاعلة .

ب- الحفز غير المتجانس وفيه يكون العامل المساعد (الحفاز) في حاله فيزيائيه مخالفة لحاله المواد المتفاعله .

الوحدة الثامنة



الكيمياء الكهربية

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

الكيمياء الكهربية

تقسيم الدرس الأول :

(1) عرف المصطلحات الاتية :

الكيمياء الكهربية : هي التي تختص بانتاج الطاقه الكهربيه من التغيرات الكيميائيه أو إحداث تغيرات كيميائيه بمرور تيار كهربي خلال محلول أو مصهور المادة .

الأكسدة : هي اكتساب إلكترون أو أكثر بواسطه ذرة أو جزئ أيون أو مجموعه أيونيه .

الاكسده : هي فقدان إلكترون أو اكثر من ذرة أو جزئ أو أيون او مجموعه ايونيه .

العامل المختزل : هو ذرة أو ايون او جزئ فقد إلكترون أو اكثر وتم اكسدته .

العامل المؤكسد : هو ذرة أو ايون او جزئ او مجموعه ايونيه اكتسبت الكترون او اكثر وتم إختزالها .

عدة الاكسده : هو مقدار الشحنات الموجبة أو السالبة التي يفترض ان تحملها ذرة لعنصر ما في مركب ايوني او إسهامي

التكافؤ : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة أو تكتسبها او تشارك فيها ذرة عنصر آخر للوصول للتيار الكهربي المسلوب لاقرب غاز خامل .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

١٢ - وضح تفاعلات الأكسدة والاختزال فيما يأتي :

(أ) $Fe + Cl_2 \longrightarrow FeCl_2$

نصف الأكسدة : $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

العامل المختزل : ذرة الحديد Fe

نصف الاختزال : $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$

العامل المؤكسد : جزيء الكلور Cl_2

التفاعل الشامل : $Fe + Cl_2 \longrightarrow Fe^{2+} + 2Cl^-$

(ب) $CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

نصف الأكسدة : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

العامل المختزل : ذرة الخارصين Zn

نصف الاختزال : $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

العامل المؤكسد : أيون النحاس II Cu^{2+}

التفاعل الشامل : $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

(ج) $2H_2S + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2S$

نصف الأكسدة : $S^{2-} \longrightarrow S + 2e^-$

العامل المختزل : أيون الكبريتيد S^{2-}

نصف الاختزال : $O_2 + 2e^- \longrightarrow O^{2-}$

العامل المؤكسد : جزيء الأكسجين O_2

التفاعل الشامل : $S^{2-} + O_2 \longrightarrow S + O^{2-}$

ممتاز

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

١٢ وضح العامل المؤكسد والعامل المختزل فيما يلي و

التغير في عدد الأكسدة :

$PbO_2 + 2H_2O \longrightarrow Pb\downarrow + 2H_2O$ (أ)

العامل المؤكسد : أيون Pb في PbO_2

تغير عدد أكسدة الرصاص من +4 الى صفر

العامل المختزل : O_2^{2-} في PbO_2

تغير عدد أكسدة أيون الأكسجين من -4 في PbO_2 الى -2 في H_2O

مُعادلة

$3Cu + 2NH_3 \longrightarrow 3Cu + 3H_2O + N_2$ (ب)

العامل المؤكسد : أيون H^+ في NH_3

تغير عدد أكسدة الهيدروجين من +3 في NH_3 الى +1 في H_2O

العامل المختزل : N في NH_3

تغير عدد أكسدة النيتروجين N من -3 في NH_3 الى صفر في N_2

$KI + Br_2 \longrightarrow 2KBr + I_2$ (ج)

العامل المؤكسد : جزئ البروم Br_2

تغير عدد أكسدة البروم من صفر الى -1 في KBr

العامل المختزل : أيون اليوديد I^- في KI

تغير عدد أكسدة اليود من -1 في أملاح الى صفر

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

٤) أحسب عدد الأكسدة / فيما يأتي :

(أ) عدد أكسدة المنجنيز في $KMnO_4$

$-٨ + س + ١ \times ٢ = ٠$ ⇐ $-٧ + س = ٠$ ⇐ $س = +٧$

(ب) عدد أكسدة الكلور في $HClO_4$

$-٨ + س + ٤ = ٠$ ⇐ $-٦ + س = ٠$ ⇐ $س = +٦$

(ج) عدد أكسدة الكلور في (ClO_3^-)

$-٦ + س = -١$ ⇐ $س = +٥$

(د) عدد أكسدة الكرومية في $(Cr_2O_4^{2-})$

$-٨ + ٢س = -٢$ ⇐ $٢س = +٦$ ⇐ $س = +٣$

(ه) عدد أكسدة الكروم في $K_2Cr_2O_7$

$-١٤ + ٢س + ٢ = ٠$ ⇐ $٢س = +١٢$ ⇐ $س = +٦$

٥) كيف تميز بين المتأخذ وعدد الأكسدة ؟

١) المتأخذ ثابت وعدد الأكسدة متغير

٢) المتأخذ لا يمكن شحنه بينما عدد الأكسدة يمكن أن يحمل شحنة موجبة او سالبة (يحمل شحنة)

٣) المتأخذ عدد صحيح فقط بينما عدد الأكسدة صحيح . يمكن ان يكون كسراً .

عرف الأكسدة والاختزال بدلالة عدد الأكسدة ؟

الأكسدة هي : الزيادة في عدد التأكسد نتيجة لفقدان الذرة

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / / ....

٦- الكتر -

الاختزال : تتضمن فى عدد المتأكسد مثيبه لاكتساب الالكترونات

٧) الكيئ معادلات الاكسده والاختزال التاليه بالرسوف

ثم رصفا بعد تعيين العامل المختزل و العامل المؤكسد فى كل منها

(أ) حامض + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد خارصين + هيدروجين

$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

العامل المختزل : ذرة الخارصين Zn

العامل المؤكسد : ايون H^+ فى HCl

(ب) حديد + كبريتات النحاسيك ← كبريتات الحديدوز + نحاس

$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

العامل المختزل : ذرة الحديد Fe

العامل المؤكسد : ايون النحاسيك Cu^{2+} فى $CuSO_4$

(ج) نحاس + حامض الكبريتيك المركز ← كبريتات النحاس + ثانى اكسيد الكبريت + ماء

$Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{\text{تسخين}} CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

العامل المختزل : ذرة النحاسيك Cu

العامل المؤكسد : ايون S^{6+} فى H_2SO_4

(د) الصابيه كلوريك + بيرمنجنات البوتاسيوم ← كلوريد المانجنيز + البوتاسيوم + كلور + ماء

$6HCl + K_2MnO_4 \longrightarrow MnCl_2 + 2KCl + Cl_2 + 3H_2O$

العامل المختزل : Cl^- فى HCl

العامل المؤكسد : ايون Mn^{6+} فى K_2MnO_4

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

تقسيم الدرس الثاني :

١- وضح الشكل الذي يتم عند إخلاء الدائرة الهندسية

لخليه حقولنا البسيطه ؟ ثقافلان كهروكيميائيه

(ثقافلان الأكسده و الاختزال)

٢- عرف الشكل :

خليه الدمشق : عبارة عن مخطوطه تأتيه من تمرر الخطي

في محلول لأحد أيوناته في طرق قياسيه .

جهد القطب :

هو فرق الجهد الذي ينشأ بين القطب و

محلول أملاحه التي تمرر فيه في طرق قياسيه .

القطب : هو القطب الموجب الذي تحدث على سطحه

عمليه الاختزال (تدخل فيها الإلكترونات بالترسيب)

الوصود : (الانود) : هو القطب السالب الذي تحدث على سطحه

عمليه الأكسده (تخرج فيها الكترونات الإلكترونات بالذوبان)

لاخليه الكهروكيميائيه : هي المخطوطه التي تتم عند توصيل

خليه نصف الأكسده مع خليه نصف الاختزال .

٣) هل يكون جهد القطب : (أ) سالباً

اذا كان التفاعل عمل الأكسده ، صعب الاختزال مثل :

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

(Li ، Na ، K)
Zn ، وفلزات الأولى ، والماغنيزيوم Mg ، والحديد Fe

وفلزات الفلزيات الأرضية (Ba ، Ca ، Mg) وفلزات المجموعة

الثالثة (Al - B) وبعض من العناصر الانتقالية .

(ب) هوجياً إذا كان الفلز سهل الاختزال ، صعب الأكسدة

مثل : Ag - Cu ، Au ، Hg ، Pt

تقسيم الدرس الثالث :-

A غرف الأيون :

جهد القطب القياسي : هو قياس جهد القطب عند

الفروق القياسية (المعيارية) (25°م - 1 جو - ومحلول مولاري)

قطب الهيدروجين : هو الذي يتكون من قطعة (سريحة/صفيحة)

من بلاتين مغمسة داخل أنبوب زجاجي مفتوح من الهواء

ومغمور في محلول مولاري من حمض الهيدروكلوريك HCl

السلسلة الكهروكيميائية : هي عبارة عن جدول رتبت

فيه العناصر على حسب جهد أقطابها القياسية الاختزالية

تصاعدياً يتوسطها الهيدروجين وجهده القياسي يساوي صفراً

12 كيف يمكن قياس الجهد القياسي للعناصر ؟

يستخدم قطب الهيدروجين القياسي في قياس جهود

قطب أقطاب العناصر القياسية وذلك بتكوين خلية كهربية

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

يكون هُطب H_2 اعد اكطابيها (مهبط) بينما يمثل المعدن

المزار ضياء جهده القطب الاعتر على ٥٠م؟

١) أشرح التفاعل الذي يتم عند قياس الجهد القياسي

للخارصين ؟ يتم تعليق خليه نصف من هُلب الخارصين

B محلول ١مول اعلاه (ZnSO4) ويتم دو صيلها خارجياً

بسلك وحياز هو المثبت لهُلب الجهد وجهد القياسي

وداخلياً يتم دو صيل المحلولين بواسطه قنطره تحتوي

على محلول جيد التوصيل كالبوتاسيوم (الكترولايت)

عند إغلاق الدائره الكهربيه

يسجل الفولتميتر قراءة

تساوي ٠.٧٦ فولت مثل

جهد هُلب الخارصين القياسي هُلب الهيدروجين هُلب الخارصين

لان جهد هُلب الهيدروجين = صفر فان هُلب الخارصين

يمثل المصعد (القطب السالب) لذا يتأكسد ويفشري

الالكترونات الناتجه من تأكسده عبر الدوصل الى هُلب

الهيدروجين حين يتم إختزاله ، بينما يسري الايونات

من هُلب الهيدروجين الموجب (الاعلى جهداً) عبر القنطره

الى هُلب الخارصين السالب (الاوني جهداً) داخلياً .

عند المصعد $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

عند المهبط $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

التفاعل الكلي $Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2\uparrow$

4) علل :

1- ترتيب المانغنيز Mn الهيدروجين من حمض الكبريتيك المخفف ؟

لان المانغنيز يقع اعلى الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية

و جميع سالبي لذا يستطيع ازاحة الهيدروجين من احماضه و املاحه

2- ترتيب البروم اليود من مركباته

كما انجمنا لاستقل يزداد نشاط اللافلز لذا يترتب البروم

(اعلى نشاط) اليود من مركباته .

(2-) يتفاعل الكالسيوم مع الماء بينما الذهب لا يتفاعل .

يتفاعل الكالسيوم مع الماء لان الكالسيوم يقع اعلى الهيدروجين

في السلسلة الكهروكيميائية (اعلى نشاطاً) لذا يزيحه من احماضه

و املاحه . بينما الذهب لا يتفاعل لانه من المعادن الخاملة

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

تقويم الدرس الرابع :

1- عرف المفاهيم الآتيه :

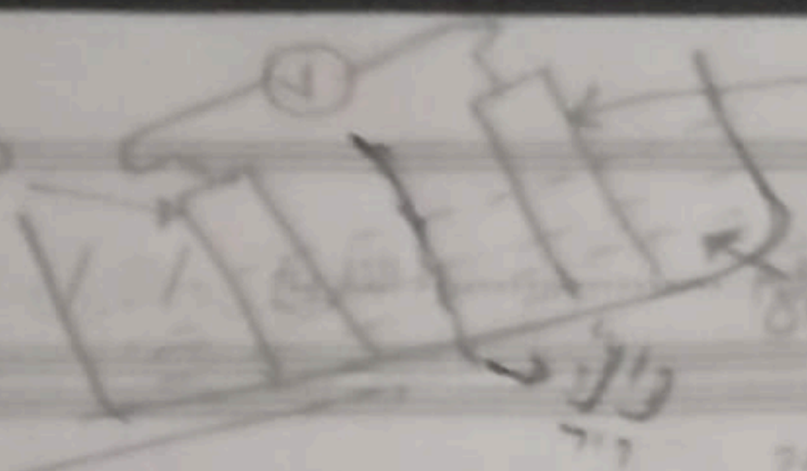
الاختلافيا الأوليه : هي التي تستخدم لإنتاج إلطاقه الكهربيه
مباشره من التغيران الكيميائيه - ولا يمكن إعادة شحنها
مرة اخرى بعد تفاذها مثل : خليه فولتا البسيطه
، خليه دكلانشيه الجافه ، خليه كلنيال .

الاختلافيا الثانويه :
هي التي تستخدم لإنتاج الطاقه الكهربيه المختزنه فيها
مسبقاً من تغيران كيميائيه ، ويمكن إعادة شحنها مرة
اخرى بعد تفاذها مثل مركم الرصاص ، ومركم
أو مراكم النيكل ، الكادميوم ، وتسمى بالبطاريات .

العتوة الداخله الكهربيه :
هي قرق جهد ، فيما بين القطبين (طرفي المولد) عندما
تكون الدائره الكهربيه مفتوحه .

الاستقطاب : هو تراكم غاز الهيدروجين H_2 على لوح النحاس
الموجب مكوناً قطباً آخر ذو قوة دافعة كهربيه
معاكسه تعمل على تقليل القوه الداخله الكهربيه للخليه

12 وضح بإيجاز عمل خليه فولتا البسيطه ؟
عند إغلاق الدائره الكهربيه يتأكسد قطب الخارصين بسالبي



موضوع الدرس .....

كما يلي :

$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

ذرات الالكترونات الناتجه عما تأكسده الى لسطح الخارجي فتصبح سالبا ثم تسري الالكترونات عبر الموصل الخارجي الى قطب النحاس نتيجه تولد فرق الجهد باستمرار بين قطبي الخارجي و النحاس

اما ايوناته الموجبه (Zn^{2+}) تنزل الى المحلول ، يحلل حمض H_2SO_4 المختلف كوسط موصل للكهرباء عن تصيته H^+ و SO_4^{2-} كما

معادله التاين : $H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

ثم تنجذب ايونات (Zn^{2+}) ايونات ($2H^+$) تحد لمح النحاس

و تتحد مع ايونات SO_4^{2-}

$$Zn^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow ZnSO_4$$

تلتقط ايونات H^+ الالكترونات و يتم اختزالها الى ذرات

الهيدروجين H ← تكون $2H^+$

تتحد كل ذرتين لتكوين جزيء الهيدروجين H_2 الذي صاعده

عند لمح النحاس $H + H \longrightarrow H_2 \uparrow$

نتيجه لذلك يكسي قطب النحاس شحنه موجبه كبيرين تراكم

شحنات ايونات H^+ عليه

$$Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2 \uparrow$$

18 وضح بالمعادلات التفاعلات الكيميائيه التي تحدث في خليه

لكلفانيه الجافه ؟

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

١- عند إغلاق الدائرة الكهربية فإن ذرات الخارصين
الساندي Zn تفقد إلكترونات Zn^{2+} مكونة $2e^-$

(أكسدة) $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

٢- تستقبل الإلكترونات الناتجة من تأكسد عند المدخل الخارجي
أيونات الأمونيوم NH_4^+ المذابة في كلوريد الأمونيوم فيتم اختزالها (ارتباط) غازين هما:

(i) غاز الأمونيا (NH_3) (ii) غاز الهيدروجين H_2

$$2NH_4^+ + 2e^- \longrightarrow 2NH_3\uparrow + H_2\uparrow$$

(iii) يتأكسد غاز الهيدروجين H_2 الناتج إلى ماء H_2O بفعل ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2:

$$2MnO_2 + H_2 \longrightarrow H_2O + Mn_2O_3$$

(iv) تتحد أيونات (Zn^{2+}) الناتجة من الأكسدة مع أيونات Cl^- الناتجة من ذوبان (NH_4Cl) لتكوين المترسب $ZnCl_2$:

$$Zn^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow ZnCl_2$$

(v) يذيب $ZnCl_2$ غاز الأمونيا (النشادر) لتكوين مركب
نشادري: $ZnCl_2 + 2NH_3 \longrightarrow Zn(NH_3)_2Cl_2$

كلوريد الخارصين النشادري

∴ التفاعل الشامل لخلية لكلانشيه الجافة:

$$Zn + 2NH_4^+ + MnO_2 \longrightarrow Zn^{2+} + 2NH_3 + Mn_2O_3 + H_2O$$

- قوة دفع الخلية الثانية = ١,٥ فولت

ممتاز جداً

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

4) ما هو أساس اختلاف الخلايا الأولية عن الخلايا الثانوية

الخلايا الأولية لا يمكن إعادة شحنها مرة أخرى بعد

تفاعلها ، بينما الخلايا الثانوية يمكن إعادة المواد

الكيميائية المكونة لها الى حالتها الأصلية اى يمكن إعادة

شحنها مرة اخرى بعد تفاعلها ويتم الشحن عن طريق الكهرباء

5) صف كيف يتركب مركم الرصاص و يحدث عند :

أ) التفاعلات الكيميائية عند الشحن

ب) // // عند التفريغ

- كيف يتركب مركم الرصاص : هو عبارة عن خلية ثانوية

تتركب من عدة خلايا متصلة مع بعضها البعض بالتوالي

الواحد منها تتكون من : (أ) قطب رصاص سالب Pb

(ب) قطب ثاني اكسيد رصاص موجب PbO_2

(ج) محلول مخفف من حمض H_2SO_4 يتركب معين كثافته

$1,25$ جرام / سم^3 .

أ) التفاعلات الكيميائية عند التفريغ

عند التفريغ يعمل مركم الرصاص كخلية كهربية لإنتاج

الطاقة الكهربية

(أ) تتفاعل القطب السالب عند التفريغ : يتأكسد الرصاص

Pb بصورة ايونات Pb^{2+} مطلقاً الالكترونات $2e^-$

$$Pb \longrightarrow Pb^{2+} + 2e^- \quad \text{---(أ)}$$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

* تتحد ايونات Pb^{2+} بايونات SO_4^{2-} من محلول لحمض الكبريتيك كبريتات رصاص $PbSO_4$ صلبة بيضاء غير ذائبة تترسب عند القطب السالب ، رصاص إسفنجي

$$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4 \quad \text{---(ii)}$$

بجمع (i) و (ii) تنتج معادلة تفاعل القطب السالب المتأكسد عند التفريغ :-

"الكسدة" $Pb + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4 + 2e^-$

(ب) تفاعل القطب الموجب عند التفريغ :

يختزل ثاني أكسيد الرصاص PbO_2 بالتفاعل مع H_2SO_4 ليعطي كذلك كبريتات رصاص $PbSO_4$ وماء H_2O في وجود أيونات SO_4^{2-} و H^+

"اختزال" $PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

∴ معادلة التفاعل الكلية عند التفريغ :

$$Pb + PbO_2 + 2SO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

(ج) التفاعلات الكيميائية عند الشحن :

عند الشحن يعمل مركم الرصاص كخلية تحليلية لاستقبال الطاقة الكهربية من مصدر خارجي .

- التفاعلات التي حدثت أثناء التفريغ يحدث عكسها عند الشحن يعمل قطبي البطارية السالب والموجب وعليه يتم

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

① تفاعل القطب السالب اثناء التفريغ " اختزال "

اختزال PbO_2 الى رصاص وايونات SO_4^{2-}

$$PbSO_4 + 2e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{2-}$$

② تفاعل القطب الموجب اثناء التفريغ " اكسدة "

تتحول مثأكسد $PbSO_4$ بفعل طرق الماء الموجب لتتحول ثانى اكسيد رصاص PbO_2 وحمض كبريتيك H_2SO_4

$$PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$$

∴ معادلة التفاعل الشاملة عند التفريغ :

$$2PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow Pb + PbO_2 + 2SO_4^{2-} + 4H^+$$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

(1) محلول كبريتات النحاس باستخدام قطبين من النحاس

$CuSO_4 \longrightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$

$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$

الأيونات هي : Cu^{2+} ، H^+ ، SO_4^{2-} ، OH^-

- عند المصعد : H^+ ، Cu^{2+}

تفريغ أيونات Cu^{2+} $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

يترسب النحاس المطلي Cu عند المصعد

- عند المهبط : OH^- ، SO_4^{2-}

هناك احتمال ثالث وهو ذوبان المهبط نفسه (Cu)

$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

* النتائج : (i) زيادة كتلة المصعد لترسب النحاس

(ii) نقصان كتلة المهبط لذوبان النحاس .

(iii) يظل تركيز المحلول ثابت .

(2) محلول كلوريد الصوديوم باستخدام قطبين من البلاتين

- صمم من الكريستة .

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$

∴ الأيونات : Cl^- ، OH^- ، Na^+ ، H^+

- عند المصعد (القطب الموجب) : Na^+ ، H^+

تفرغ أيونات H^+ لأنها أخف وزناً

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

$H^+ + e^- \rightarrow H^-$ ⇒ $H^- + H \rightarrow H_2\uparrow$

∴ يتصاعد غاز H_2 عند المصعد ، يكشف عنه بواسطة
عيدان مشتعلة حيث تنطفئ بلهب أزرق مصحوب بصوت فرقعة

- عند المصعد (القطب الموجب) : Cl^- ، OH^-

يفقد الأيون Cl^-

$Cl^- + e^- \rightarrow Cl$ ⇒ $Cl + Cl \rightarrow Cl_2\uparrow$

∴ يتصاعد غاز الكلور Cl_2 عند المصعد ،

المتناتج : (i) يتصاعد غاز H_2 عند المهبط

(ii) يتصاعد غاز Cl_2 عند المصعد - (iii) يصبح المحلول قلوياً

2) علل : عند التحليل الكهربي لمحلول الكلوريد المخفف يصبح
خلال فترة الاتزان الأيوني للماء ؛ تشبه لتأين الأيونات
الهيدروكسيد لذا يتحول الماء من الكتروليت ضعيف إلا الكتروليت
قوي (المتفاعل يتم لأيونات OH^-)

3) يعتمد تفريغ الخلايا الثانوية أن وجدت في نفس الإلكتروليت
أو خليط من الإلكتروليتات على معيارين هما :

(1) وضع الأيون في السلسلة الكهروكيميائية

(2) التركيز

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

تمثيلات الدرس السادس :

١- عرف المكافئ الكهروكيميائي : هو كتلة المادة الناتجة اثناء التحليل الكهربي بكمية كهرباء مقدارها فاراداي واحد كولوم وليتاس بوحدة جرام / كولوم

٢- علل تتساوى الكافئة مكافئة الكهروكيميائي ١٫٠٣٦٤ × ١٠^-٤ ؟

جـ / كولوم ماهي كتلة المكافئة ؟

- Solution -

المكافئ الكهروكيميائي = المكافئ الجرامي (الكتلة المكافئة)

٩٦٥٠٠

١٫٠٣٦٤ × ١٠^-٤ = س ← س = ٩٦٥٠٠ × ١٫٠٣٦٤ × ١٠^-٤

٩٦٥٠٠

س = ١٫٠٣٦٤ × ١٠^-٤ × ٩٦٥٠٠ = ١١٫٩٦٦ جرام / فاراداي

ب- عند مرور تيار شدته ٣ أمبير لمدة ساعتين في محلول ملح لفلز ثنائي التكافؤ ترسب ٠٫٧١٢٨ جم عند القطب ماهو المكافئ الكهروكيميائي لهذا الفلز وماهو وزنه الذري ؟ - Solution -

و = ت × ن × ث

ث = و / ن × ت

ن = ٠٫٧١٢٨ / ٣ × ٧٢٠٠ = ٠٫٧١٢٨ / ٢١٦٠٠ = ٠٫٠٠٣٣ جم / كولوم

ك = ن × ف

ك = ٠٫٠٠٣٣ × ٩٦٥٠٠ = ٣١٨٫٤٥ جم

ك = ذ / ت

ذ = ك × ت

ذ = ٣١٨٫٤٥ × ٢ = ٦٣٦٫٩ جم

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

∴ الكاشف الكهروكيميائي = ذ ⟵ ذ = ٥ × ١٥ × ١١٥٠٠

ف × ٩٦٥٠٠

ذ = ٣ ١١١١٠٠٠ × ٢ × ٠٠٠٠٣ = ٩٦٥٠٠ × ٢ × ٠٠٠٠٣ = ٩٦٥ × ٢ × ٠٠٠٠٣

٥٩,٨٤ = ٢ ١م ٦,٢٦٩

2) اذكر خانتين هراداي للتحليل الكهربائي وكيف يمكن استخدم لتعيين الكتله المكافئه للعنصر ؟

خانون هراداى الاول : تنص الماده بالفرن الناتجه اثناء تحليل الكهربي تتناسب طرديا مع كمية الكهرباء المارة خلال محلولها او مصهورها

خانون هراداى الثاني :

كتل المواد المختلفه بالفرن الناتجه اثناء تحليل الكهربي لكمية كهرباء معينه تتناسب طرديا مع كتلها المكافئه (المكافئ الجرامي)

3) خليه تحليل تحتوي على محلول نترات الفضه وعند إمرار كمية معينه من الكهرباء فيها ترسب ٥٤ر٠ جم من الفضه . فما كتله العنصر المترسبه في نفس العمليه علما بان الكتله المكافئه لكل من الفضه و العنصر

٣١,٨ ، ١٠٨ على التوالي .

- Solution -

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

كثافة النحاس = ... كثافة الحديد

كتلة الحديد = ... كتلة الحديد = ؟!

كتلة النحاس = ١٠٥٩٠ جم

كثافة النحاس = ٣١٫٨ كثافة الحديد = ١٠٨

$\frac{١٠٥٩٠}{س} = \frac{٣١٫٨}{١٠٨}$ ⇐ $س = \frac{١٠٥٩٠ \times ١٠٨}{٣١٫٨}$

$س = \frac{١٠٥٩ \times ١٠٨}{١٠٠ \times ٣١٫٨}$ ⇐ $\frac{١٠٨ \times ٥٣}{١٠٠ \times ١٫٥٩} = \frac{١٠٨}{١٫٥٩} = ٥٥٠٠$ جرام

4) ما هي الظروف اللازمة للطلاء بالكهرباء وكيف يمكن تنقية النحاس من الشوائب الموجودة فيه ؟

(١) يستخدم الفلز المراد طلاؤه به كصعد (قطب موجب - أنود)

(٢) يستخدم الفلز المراد طلاؤه كمهبط (قطب سالب - كاثود)

(٣) المحلول الإلكتروليتي من أملاح الفلز المراد الطلاء به

- تنقية النحاس من الشوائب حيث يستخدم النحاس الخام كمصعد (قطب موجب) والنحاس النقي كمهبط (قطب سالب)

وكيف المحلول الإلكتروليتي أحد أملاح النحاس $CuSO_4$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

5) أعط تفسيراً علمياً لما يحدث عندما يذاب احد الاملاح في الماء ويحلل كهربائياً معتمداً على النظريه الايونيه ؟

تتفكك المواد الالكتروليتيه في محلول الملح الى دقائق سالبه وموجبه تسمى الايونات ومن ثم تتجه ايونات المعدن نحو القطب السالب (المصعد) لذراته ان كانت غاز او ترسب اذا كانت صلبه بينما تتجه الايونات السالبه نحو القطب (مصعد موجب) ولتفرغ شحنتها (تصدأ) لذراته (غاز) او ترسب (صلبا)

6) صف بإيجاز مثالين للتطبيق العملي لظاهرة التحليل الكهربائي في الحياة اليوميه.

1- طلاء المعادن بالكهرباء

2- استخدام بعض العناصر والمركبات مثل الصوديوم و الكالسيوم وبعض المركبات الهامه كصودا كاويه الصوديوم

7) أحسب كمية الكهرباء :

أ- بالكولوم (ب) بالفاراداي عند إمرار :

- تيار شدته ٠,٢٠ أمبير لمدة ساعة

- Solution -

كمية الكهرباء بالكولوم = ت × ن = ٠,٢٠ × ٣٦٠٠

ك (كولوم) = ٢٠ × ٣٦٠٠ = ٧٢٠ كولوم

كمية الكهرباء بالفاراداي = ك (كولوم) / ٩٦٥٠٠ = ٧٢٠ / ٩٦٥٠٠ = ٧٢ / ٩٦٥٠

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

ك (فاراداي) = ٣٦ / ١٨ فاراداي

٤٨٢٥ ٩٦٥٠٠

- تيار شدته ٥ أمبير لمدة ٨ دقائق

كمية الكهرباء (بالكولوم) = ن × ز = ٥ × ٨ × ٦٠

ل (كولوم) = ٢٤٠٠ كولوم

كمية الكهرباء بالفاراداي = ل (كولوم) / ف = ٢٤٠٠ / ٩٦٥٠٠

ل (فاراداي) = ٢٤ / ٤٨٢٥ فاراداي

٨) أكمل : و = ث × س × ذ ← و = ث × ت × ذ / ف × ٩٦٥٠٠

و = ث × س × ذ

ذ / ف × ٩٦٥٠٠ = ذ / س × ٩٦٥٠٠ = ك

∴ و = ث × ن × ك

٩) مرر ٢ أمبير خلال محلول مائي لكبريتات النحاس CuSO4 لمدة ٨ دقائق أحسب :

(أ) كمية الكهرباء التي مرت بالكولوم

ل (كولوم) = ث × ن = ٢ × ٨ × ٦٠ = ١٦ × ٦٠ = ٩٦٠ (ك)

(ب) كمية الكهرباء التي مرت بالفاراداي

ل (فاراداي) = ل (كولوم) / ٩٦٥٠٠ = ٩٦٠ / ١٩٢٠٠ = ٩٦ / ٩٦٥٠ = ٤٨ / ٤٨٢٥

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

ك (فاراداي) = ٤٨ / ٤٨٢٥ فاراداي

(ن) عدد عمولات النحاس المترسبة في ٨ دقائق

عدد عمولات النحاس المترسبة = ك (فاراداي)

= ٤٨ ÷ ٤٨٢٥ = ٤٨ / ٤٨٢٥ × ١ / ٤ = ٤ / ٤٨٢٥ عمول

(د) الكافي الكهروكيميائي للنحاس إذا كانت الكتلة الذرية للنحاس ٦٣,٤ .

الكافي الكهروكيميائي = ذ = ٦٣,٤

ق × ٩٦٥٠٠ ٤ × ٩٦٥٠٠

جـ/جـ ٣,٤ = ٣٢٧ = ١٠٠ × ٣٢,٧

١٠٠ × ١٩٢ ١٠٠ × ٩٦٥ ٩٦٥٠٠

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

تمرين عام على الوحدة الثامنة

السؤال الأول : عرّف كل من المصطلحات والوحدات الآتية :

الأكسدة : هو فقدان إلكترون أو أكثر من ذرة أو أيون أو جزيء أو مجموعة أيونية .

الاختزال : هو اكتساب إلكترون أو أكثر من ذرة أو أيون أو جزيء أو مجموعة أيونية .

عدد الأكسدة : مقدار الشحنة الموجبة أو السالبة التي يفترض أن تحملها ذرة عنصر ما في مركب أيوني أو إسهامي

المصعد : هو القطب السالب الذي تحدث على سطحه عملية الأكسدة (تتحول فيها الذرات لأيونات بالذوبان)

الوضع الإلكتروليتي للإذابة : هو قابلية (ميول) الذرات للتفكك في محاليلها - " أكسدة "

التحليل الكهربي : هو تحليل المادة الإلكتروليتية تحليلاً كيميائياً بمرور تيار كهربي خلال محلولها أو مصهورها .

المكافئ الكهروكيميائي : هو كتلة المادة الناتجة أثناء التحليل الكهربي بكمية كهرباء مقدارها 1 كولوم ويقاس بوحدة جرام/كولوم

الساديتان : هما مادتين موصلتين للتيار الكهربي ولا تتأثران به وهما : سارية مهيأ و سارية مصعد

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

السؤال الثاني :

وضح عمليتي التأكسد والاختزال فيما يلي :

① $3HCl + HNO_3 + 3CrCl_2 \rightarrow 3CrCl_3 + NO + 2H_2O$

الأكسده : أيون الكروم Cr^{2+} في $CrCl_2$

$$Cr^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + e^-$$

الاختزال : أيون الكلوريد Cl^- في HCl / $Cl^- + 2e^- \rightarrow Cl_2^-$

② $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2\,(g)$

الأكسده : أيون O_3^{2-} في $KClO_3$ / $O^{6-} \rightarrow O_2 + 6e^-$

الاختزال : أيون K^{7+} في $KClO_3$

$$K^{7+} + 6e^- \rightarrow K^+$$

③ وضح العامل المختزل والعامل المؤكسد في التفاعلات الآتية :

① $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

العامل المختزل : أيون Fe^{2+} في $FeCl_2$

العامل المؤكسد : جزئ Cl_2

② $Zn + H_2SO_4\,(dil) \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$

العامل المختزل : ذرة الزنك في Zn

العامل المؤكسد : أيون H^+ في H_2SO_4

④ وضح ماذا يحدث لكربونات الصوديوم الهيدروجينية عند إجراء عملية التحليل الكهربائي لمحلول الحمض المخفف

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

بين قطبي ها البلاتين وما هي التفاعلات التي
تحدث عند الاقطاب - يظل تركيز الحمض ثابت وحدث إختلال
في توازن الماء الايوني ويتجعل من الكتروليت ضعيف لقوي
لأن التفاعل يتم لايونات الهيدروكسيد الناتجه (OH^-)

- التفاعلات التي تحدث عند الاقطاب :

$$H_2SO_4 \longrightarrow H^+ + SO_4^{2-}$$

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

القطب السالب (المهبط/اختزال) : H^+ / تفرغ ايونات H^+ عند المهبط

$$H^+ + e \rightarrow H^- \quad / \quad H^- + H^- \rightarrow H_2\uparrow$$

القطب الموجب (المصعد/اكسده) = OH^- & SO_4^{2-}

تفرغ ايونات OH^- (قلة الرواية)

$$OH^- \longrightarrow OH^- + e^-$$

$$OH + OH \longrightarrow H_2O + O$$

$$O + O \longrightarrow O_2$$

يتصاعد غاز O_2 عند المصعد

- السؤال الثالث (علل)

١) لا يتم تحليل الماء الى عنصريه عند تحليل كبريتات النحاس
باستعمال مسارين من النحاس بالرغم من أن المحلول يتكون
معظمه من الماء .

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

نسبة لأن في بعض الأحيان يمكن للساريه أن تتحلل في
تفاعلات الاقطاب وتشبه لذلك المصعد (الانود) ليدون
مصنوعاً ايضاً الخارصين والتي تشبه للقطب السالب ، لذا
يظل تركيز المحلول ثابتاً وتقل كتله المصعد (الانود)

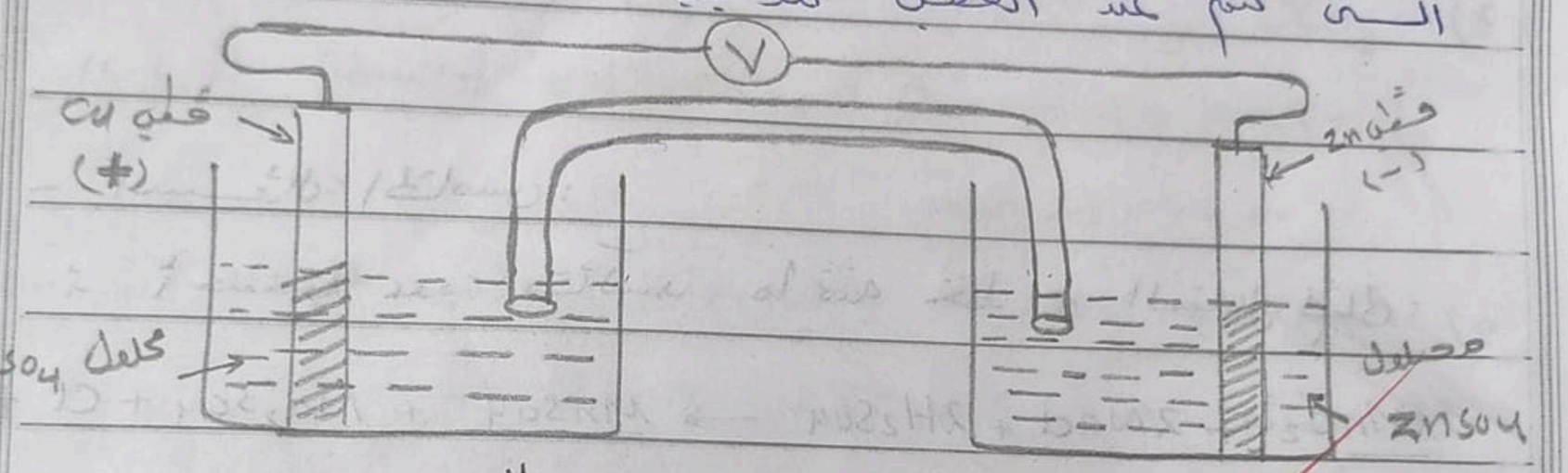
ب- تشمل الالكتروليتات العشريه لتوصيلها الجيد للكهرباء
بينما الالكتروليتات الضعيفه رديئه التوصيل .
الالكتروليتات القويه تؤصل الكهرباء بدرجه عاليه بسبب تأينها
العالي بينما الالكتروليتات الضعيفه تؤصل الكهرباء بدرجه رديئه بسبب تأينها المنخفض

ج) عند تحليل محلول الهيدروكلوريك المركز ثم تفريغ شحنه
لأنيون الكلوريد بالرغم من أن أيون (OH^-) يسبقه في الترتيب
لان الايون الاعلى تركيزاً يفرغ شحنته اولاً حتى لو اختلف
موضعه في السلسلة وبذلك فان تركيز أيون OH^- الاعلى تركيزاً
من OH^- لذا يفرغ ايون الكلوريد Cl^- قبل ايون OH^- .

ج) عند تحليل محلول الكلوريد المخفف يرتفع تركيز الحمض
عند المصعد ويتخصص عند الهبوط .
بينما يتصاعد عند المهبط وتزيد كتلته بسبب ترسب النحاس وبذلك يظل تركيز
السؤال الرابع ؛ الحمض ثابتاً إذن يعمل كعامل مساعد .
وصفي بالرسم جهاز دانيال ومن ثم وصفي التفاعلات

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

التي تتم عند القطب الموجب والسالب -



خلية دانيال

- التفاعلات التي تتم عند القطب الموجب والسالب :

عند إغلاق الدائرة الكهربية يتأكسد قطب الخارصين السالب Zn

بصعوده ايونات Zn^{2+} مطلقاً الالكترونات $2e^-$

تفاعل القطب السالب "أكسدة" $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

تفاعل القطب الموجب (اختزال) $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

معادلة التفاعل الكلي :

$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

- السؤال الخامس :

أ- أحسب عدد تأكسد ما تحته خط في التفاعل التالي :

$\underline{MnO_2} + 2NaCl + 2H_2SO_4 \longrightarrow \underline{Mn}SO_4 + Na_2SO_4 + Cl + \underline{H_2}\uparrow$

MnO_2 : $س + 2(-2) = 0 \Leftarrow$ عدد تأكسد $= +4$

$MnSO_4$: $س + 6 + 4(-2) = 0$

$س + 4 - 8 = 0$

عدد تأكسد $= +2$

H_2 : صفر

ب- ما هو مجموع أعداد تأكسد كل الذرات في المركبات أو الأيونات التالية :

S_2Cl_4 , $Cr_2O_7^{2-}$, VO_2^+ , $MgCl_2$, ClO_3^-

1) $S_2Cl_4 = 2(+4) + 4(-1) = +4 - 4 = 0$

2) $Cr_2O_7^{2-} = 2(+6) + 7(-2) = -12 + 14 = -2$

صفر $\Leftarrow +4 - 4 = 0$

3) VO_2 : $س + 2(-2) = 0 \Leftarrow س = +4$

صفر $= +4 - 4$

4) $MgCl_2 = +2 + 2(-1) = 0 \Leftarrow$ عدد تأكسد $= +2$

صفر $= +2 - 2$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

5) ClO_3^- = $-6+س = -1 \Leftarrow س = +5$

$-6+5 = -1 \Leftarrow -3\times2+5 = -1$

$-1+1 =$ صفر

ه) أحسب كمية الكهرباء بالكولوم و الفراداي التي إمرار تيار شدته ١٠ أمبير لمدة ٨ ساعات ؟

كمية الكهرباء بالكولوم = ت × ن = ١٠ × ٨ × ٦٠ × ٦٠

∴ ك (كولوم) = ٢٨٨٠٠٠ كولوم

كمية الكهرباء بالفراداي = ك (كولوم) / ٩٦٥٠٠ = ٢٨٨٠٠٠ / ٩٦٥٠٠

= ٢٨٨٠ / ٩٦٥ = ٥٧٦ / ١٩٣ فاراداي

و) تحللت عينة من أكسيد الالمنيوم Al_2O_3 بالتحليل الكهربائي باستعمال قطبين من الكربون بإمرار تيار ثابت مقداره ١ أمبير

أ- ما هو معدل انتاج الالمنيوم بالجرام في الساعة الواحدة ؟

ومن ثم أحسب المكافئ الكهروكيميائي للالمنيوم ؟

و = كمية الكهرباء × ثابت ⇐ و = ك (كولوم) × المكافئ الكهروكيميائي

و = ث × ن × ذ / ف × ٩٦٥٠٠ = ٢٧ × ٦٠ × ٦٠ × ١ / ٣ × ٩٦٥٠٠ = ٩ × ٣٦ / ٩٦٥

= ٣٦ / ١٠٧,٢ = ١٨ / ٥٣,٦ = ٩ / ٢٦,٨ جرام

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

الكتلة الكهروكيميائية (ك) = $\frac{ذ}{ف \times 96500}$

ك = $\frac{9}{3 \times 96500}$ = $\frac{9}{100 \times 1.0780}$ = $\frac{1}{10780}$ جم/كولوم

ii- يتفاعل الالسجين المتصاعد على شكل الكربون المتحد مع الكربون مكونا ثاني اكسيد الكربون ، ما هي كتلة ثاني اكسيد الكربون التي تنتج عن الساعة الواحدة:

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

الكتل الذرية : (O_2 = 16+16 = 32 ، C = 12 ،

CO_2 = 12+32 = 44)

كتلة الاولسجين المتصاعد = $\frac{ذ \times ك \times ن}{ف \times 96500}$ = $\frac{32 \times 0.8 \times 1}{4 \times 96500}$

= $\frac{576}{965}$ جرام من الاولسجين ← 44 جرام من CO_2

∴ س = $\frac{44 \times \frac{576}{965}}{32}$ = $\frac{11 \times \frac{576}{965}}{8}$

= $\frac{6,965}{8}$ = 0,83125 جرام

موضوع الدرس .....

الكتلة الذرية محلل تتراوح
من النحاس فما هي
للنحاس 63,5 و

كتلة النحاس = ...
كتلة الفضة ...
كتلة النحاس المترسبة =

كتلة النحاس = 63,5 × 0,125 / 108 = 0,075 جرام

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

(ه) اذكر خانتن قراءاى الثانى (التى تحيد العلاقة بين كتل الجماد المختلفة الناتجه لتغمس كهيه الكهرباء وكتلها المكافئه ؟

((كتل الجماد المختلفه الناتجه اثناء التحليل الكهربى بتغمس كهيه الكهرباء تتناسب طرديا مع كتلها المكافئه))

2) مر بنا- كهربائى فى خليتين تحليليتين موصلتين على التوالى وكانت فى الأول محلول كبريتات النحاس (II) وفى الثانيه محلول نترات الفضه فاذا ترسبت ١٫٢٥ جم من النحاس فما هى كتله الفضه المترسبه إذا كان المكافئ للنحاس ٣١٫٨ و الفضه ١٠٨ ؟

- Solution -

$$\frac{\text{كتله النحاس}}{\text{كتله الفضه}} = \frac{\text{مكافئ النحاس}}{\text{مكافئ الفضه}}$$

- كتله النحاس المترسبه = ١٫٢٥ جرام / كتله الفضه = ؟!

مكافئ النحاس = ٣١٫٨ ، مكافئ الفضه = ١٠٨

$$\frac{\text{١٫٢٥}}{\text{س}} = \frac{\text{٣١٫٨}}{\text{١٠٨}} \Leftarrow \text{س} = \frac{\text{١٫٢٥} \times \text{١٠٨}}{\text{٣١٫٨}}$$

$$\text{س} = \frac{\text{١٫٢٥} \times \text{١٠٨}}{\text{٣١٫٨}} = \frac{\text{١٫٢٥} \times \text{١٨} \times \text{١٠٠}}{\text{٥٣}} = \frac{\text{١٨} \times \text{١٢٥}}{\text{٥٣٠٠}}$$

$$= \frac{\text{٥} \times \text{١٨}}{\text{٤٢٤}} = \frac{\text{٥} \times \text{٩}}{\text{١٠٦}} = \frac{\text{٤٥}}{\text{١٠٦}} \text{ جرام}$$

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

السؤال السادس :

١- من خواص التحليل الكهربائي للطلاء بالكهرباء اذكر الخطوات المتبعه حتى تتم عمليه الطلاء ؟

ثم تقسيم خليه تحليليه ؟

أ- القطب السالب " مهبط - اختزال " القلز الذى يراد طلاؤه

ب- القطب الموجب " مصدر الكهرباء " القلز الذى يراد الطلاء به

ج- المحلول الالكتروليتى من املاح القلز المراد الطلاء به

د- تستغرق تيارات متعيفه ولمدة اطول حتى يتم الطلاء بنجاح وتكون طبقه متماسكه ومتينه

١٢ كيف تتم عمليه تنقيه النحاس الخام من الشوائب بواسطه التحليل الكهربى ؟

يستخدم النحاس الخام كمصعد (قطب موجب) و النحاس النقى كمهبط (قطب سالب) و يكون المحلول الالكتروليتى أحد املاح النحاس ($CuSO_4$)

١٣ اذكر ثلاثه من فروض نظريه ارهينيوس الايونيه للتحليل الكهربائى ؟

١- المادة الالكتروليتيه فى محلولها او مصهورها فانها تتأين لايوناتها الموجبه و السالبة .

٢- مقدار سحنه الايون = ذكافئه

٣- المجموع الحرى للشحنات = صفر

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

١٤ أثبت أن الماء هو فقط الذى يتحلل عند تحليل محلولى حامض الكبريتيك واز صودا الكاوية الماشين كهربياً.

تحليل محلول حمض الكبريتيك

$H_2SO_4 \longrightarrow H^+ + SO_4^{2-}$

$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$

الايونات : H^+ ، SO_4^- ، OH^-

المصعد (السالب) (اختزال) : H^+ / تتفرغ ايونات H^+ عند المصعد

$H^+ + e^- \longrightarrow H^-$ / $H^- + H^- \longrightarrow H_2\uparrow$ يتصاعد غاز H_2 عند المصعد

المصعد (المجبي - (الصدد) = SO_4^{2-} ، OH^-

تتفرغ ايونات OH^- (لقلة روابطها)

$OH^- + e^- \longrightarrow OH^-$ / $OH^- + OH^- \longrightarrow H_2O + O^-$

$O^- + O^- \longrightarrow O_2\uparrow$ يتصاعد غاز O_2 عند المصعد

- تحليل محلول الصودا الكاوية ($NaOH$)

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$

عند المهبط : تتفرغ ايونات H^+ (لقلة وزنها)

$H^+ + e^- \longrightarrow H^-$ / $H^- + H^- \longrightarrow H_2\uparrow$

عند المصعد : تتفرغ ايونات OH^- /

$OH^- + e^- \longrightarrow OH^-$

$OH^- + OH^- \longrightarrow H_2O + O^-$ / $O^- + O^- \longrightarrow O_2\uparrow$

∴ الماء هو الذى يتحلل فى كلتا الحالتين

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

السؤال السابع :

١- باقتراحك حدوث تفاعل كيميائي بين كل فلزين من العناصر التاليه وضح اى العنصرين يكون عدد تأكسده موجباً ؟

أ) الهيدروجين - الصوديوم صديد الصوديوم

$2Na + H_2 \longrightarrow 2NaH$

العنصر الذى عدد تأكسده موجب هو : أيون الصوديوم Na^+ في NaH

ب) الكلور - الفلور احادي فلوريد الكلور

$Cl_{2(g)} + F_{2(g)} \xrightarrow{200^\circ C} 2ClF_{(g)}$

العنصر الذى عدد تأكسده موجب هو : ايون الفلور في ClF

ج) الهيدروجين - الليثيوم صديد الليثيوم

$2Li + H_2 \longrightarrow 2LiH$

العنصر الذى عدد تأكسده موجب هو : الليثيوم Li^+ في LiH

د) الكلور - الهيدروجين

$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$ ↑

العنصر الذى عدد تأكسده موجب هو : ايون الهيدروجين H^+ في HCl

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

(ه) البروم ← الهيدروجين

$Br_2 + H_2 \longrightarrow 2HBr$

العرض السكب عدد تأكسده صفراً هو ذرات H^+ في HBr .

2) إذا تفاعل ملح كبريتات المنجنيز ($MnSO_4$) كأحد النواتج في إحدى تفاعلات برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ ما هو التغير الذي يحدث في عدد تأكسد المنجنيز ؟ وصف يحدث له في هذه الحالة (الزيادة أم النقصان) ؟

$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5NaNO_2 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5NaNO_3 + 3H_2O$

تغير عدد تأكسده المنجنيز من Mn^{7+} في برمنجنات البوتاسيوم إلى Mn^{2+} في كبريتات المنجنيز حدث عملية اختزال في أيون المنجنيز نتيجة اكتساب إلكترونات

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

3) أشرح الشكل ؛ تعتبر المادة المتأكسدة عاملاً مختزلاً
و المادة التي تختزل عاملاً مؤكسداً ؛ تعتبر المادة المتأكسدة
عاملاً مختزلاً نتيجة لاحتوائها فقدت الكترون أو أكثر من ذرة أو أيون
أو جزيء بينما المادة التي تختزل تعتبر عاملاً مؤكسداً لاحتوائها كسبت
الكترون او أكثر من ذرة او ايون او جزيء.
السؤال الثامن ؛ حلل ؛
أ- عند تحليل محلول مائي لملح الطعام يصير المحلول
حول المصعد قلوياً - سببه لاحتواء ايونات الهيدروكسيد
في المصعد مع ايون Na^+ في المحيط تكون قاعدة قويه
من هيدروكسيد الصوديوم NaOH ذو الطبيعة القلوية.
ب- لا يتم تحليل الماء الى عنصريه عند تحليل محلول كبريتات
النحاس باستعمال مسامير من النحاس بالرغم من أن
المحلول يتكون من الماء -
سببه لتوجيه المصعد نفسه (الانود) معطياً ايونات
النحاسيل Cu^{2+} التي تذهب للقطب السالب وتترسب عند
المحيط

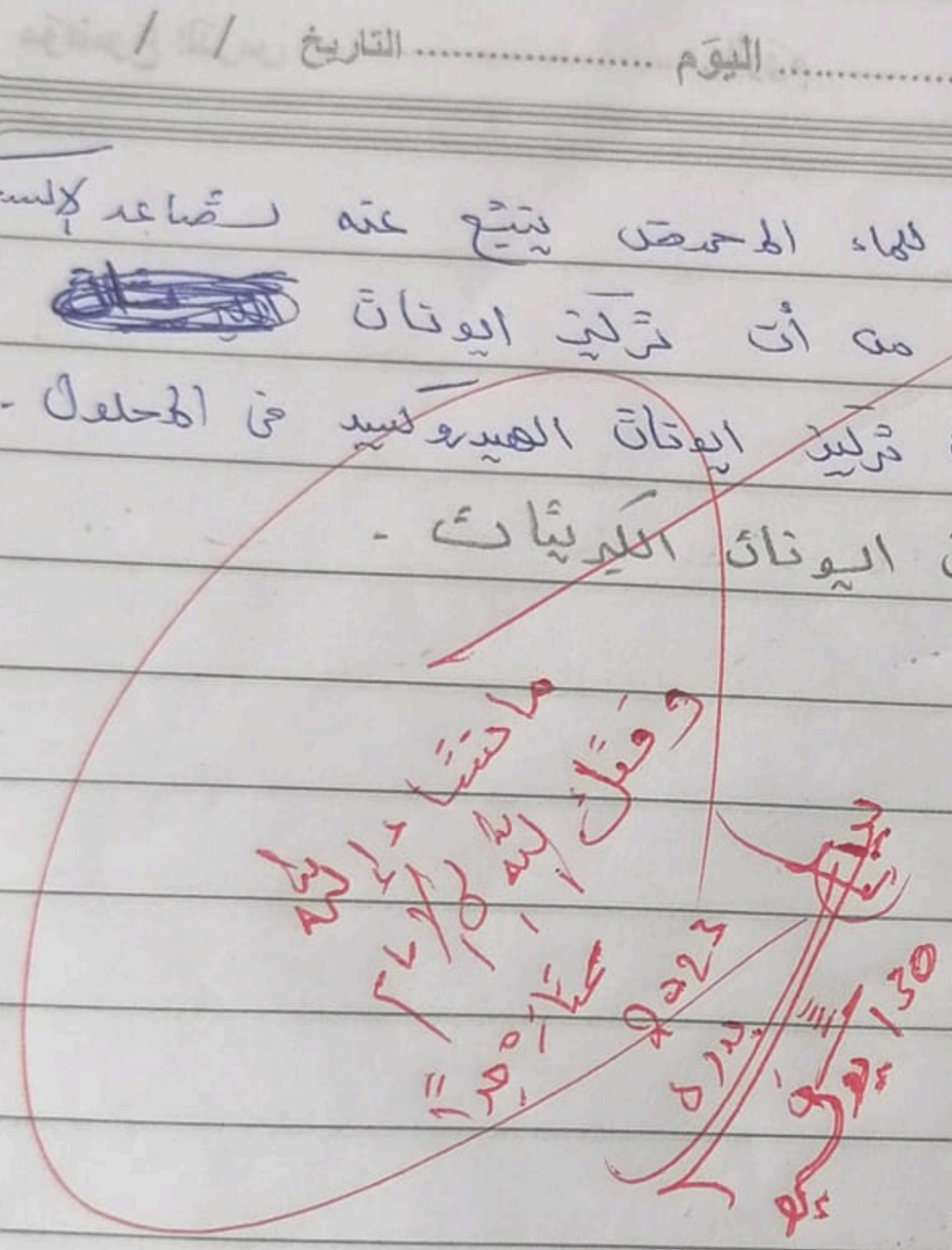
موضوع الدرس .....

ج) التحليل الكهربائي للماء
عند المصعد بالرغم من
الكهربائية أكبر من
كثرة الروابط في ال

موضوع الدرس ..... اليوم ..... التاريخ / /

ج) التحليل الكهربائي للماء المحمض ينتج عنه تصاعد الهيدروجين عند المصعد بالرغم من أن تركيز أيونات الكلوريدات أكبر من تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول.

لكثرة الروابط في أيونات الكلوريدات.



التاريخ / /

عاملاً مقترحاً

المادة حتأكسده

من ذرة أوايون

لا تقما للشحن

حرك

المحلول

ن الهيدروكسيد

دة قوية

ه الكهربية

حلول كلوريدات

غم من أن

أيونات

ترتيب عند