كيميسترو في الكيمياء

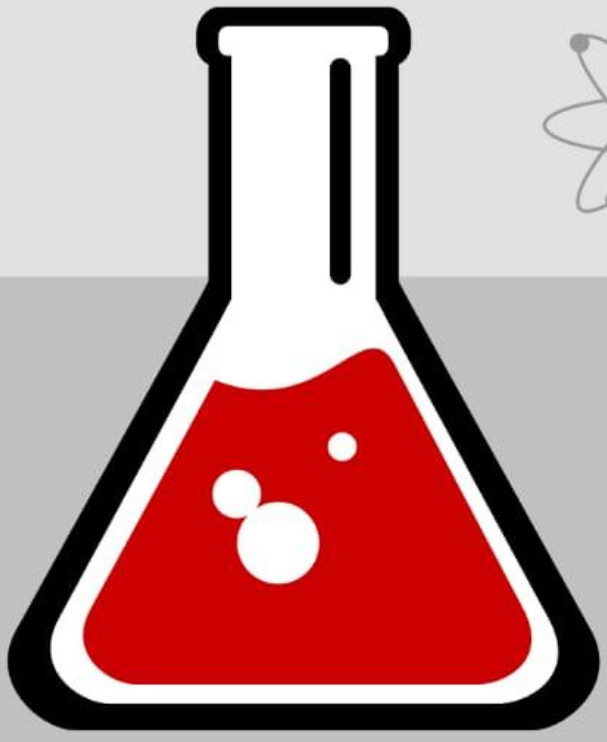
الصف التاسع

الفصل الثاني

اعداد :

أ. عامر عليان 078 889 6697

م. حنين محفوظ 079 975 6252



2019

ملاحظة : أي درس أو سؤال غير مذكورة بالدوسية هي مادة محذوفة من الوزارة .

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

كيميسترو في الكيمياء للصف التاسع الفصل الثاني

اعداد : م. حنين محفوظ أ. عامر عليان

الوحدة الثالثة : الكيمياء الكهربائية

أولا : تفاعلات التأكسد والاختزال

تعد تفاعلات التأكسد والاختزال من التفاعلات المهمة في حياتنا ومن أهم استخداماتها :

1) تستخدم في استخلاص الفلزات من خاماتها .

2) تستخدم في البطاريات ، كبطارية السيارة وبطاريات الهاتف المحمول والساعات .

3) يُستفاد منها في انتاج الطاقة في أجسام الكائنات الحية .

قديما

- مفهوم التأكسد يعبر عن تفاعل العناصر مع الأكسجين وتكوين أكاسيد .

التأكسد : اتحاد العناصر مع الأكسجين لتكوين الأكاسيد

الاختزال : نزع الأكسجين من خامات الأكاسيد لبعض الفلزات

مثال 1 : تفاعل الحديد مع الأكسجين لانتاج أكسيد الحديد

$$4\,Fe + 3\,O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

لاحظ أن الحديد Fe اتحد مع الاكسجين لذلك نقول أن الحديد قد تأكسد

مثال 2 : تفاعل أكاسيد الألمنيوم مع الكربون

$$2\,AL_2O_3 + 3\,C \longrightarrow 3\,CO_2 + 4\,AL$$

لاحظ من التفاعل أن الكربون اتحد مع الأكسجين فنقول أن الكربون قد تأكسد ، بينما الألمنيوم قد نزع منه الأكسجين فنقول أن الألمنيوم قد اختزل

حديثا

ان الكثير من التفاعلات الكيميائية التي يتم فيها انتقال الالكترونات لا تحتوي على الأكسجين لذلك ظهر المفهوم الحديث للتأكسد والاختزال .

التأكسد : هي عملية فقد المادة للالكترونات خلال التفاعل .

الاختزال : هي عملية كسب المادة للالكترونات خلال التفاعل .

تتضمن عملية التأكسد والاختزال جزئين ، هما :

تفاعل التأكسد: وتوضع فيه الالكترونات مع النواتج (فقد الالكترونات)

تفاعل الاختزال: وتوضع فيه الالكترونات مع المتفاعلات (كسب الالكترونات)

خلال عملية التأكسد والاختزال

عدد الالكترونات المفقودة بعملية الأكسدة = عدد الالكترونات المكتسبة في عملية الاختزال.

علل : لا يحدث تفاعل تأكسد دون أن يرافقه تفاعل اختزال ؟

لأنه من المستحيل أن تحدث عملية فقد الالكترونات دون تواجد مادة أخرى لتكسبها

سؤال1 : وضح ما يحدث عند تفاعل قطعة من معدن الخارصين Zn مع محلول يحتوي على أيونات النحاس Cu^{+2} ؟

يحدث تفاعل تأكسد واختزال بين ذرات الخارصين وأيونات النحاس ، يتم فيها تأكسد ذرات الخارصين Zn الى أيونات Zn^{+2} ، أي أنها تأكسدت ، وبالمقابل تتحول أيونات النحاس Cu^{+2} إلى ذرات نحاس Cu تترسب في قاع الوعاء نتيجة لحدوث عملية الاختزال .

من لم يخطئ ،، لم يجرب شيئا جديدا

سؤال 2 : التفاعل الاتي يمثل تفاعل تأكسد واختزال ، اكتب معادلات تفاعلات التأكسد والاختزال والتفاعل الكلي الحادث ؟

$$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

الحل

نصف تفاعل التأكسد $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$

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

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

سؤال 3 : في المثال التالي ، أي العناصر تأكسد وأيها اختزل ؟

$$2\,Ca + O_2 \longrightarrow 2\,CaO$$

الحل :

الكالسيوم الموجود في المتفاعلات شحنته صفر لأنه لم يتفاعل بعد

الأكسجين الموجود في المتفاعلات شحنته صفر لأنه لم يتفاعل بعد

وبما أن الكالسيوم في المجموعة الثانية من الجدول الدوري أي شحنته (+2) أي يميل لفقد الالكترونات

بينما الأكسجين الموجود في المجموعة السادسة شحنته (- 2) أي يميل لكسب الالكترونات

وعليه نقول أن الكالسيوم قد تأكسد (فقد الكترونات) بينما الأكسجين قد اختزل (اكتسب الكترونات)

تذكر

عملية التأكسد : فقد الكترونات ، زيادة الشحنة

عملية الاختزال : كسب الكترونات ، نقصان في الشحنة

$$Mg + Cu^{+2} \longrightarrow Mg^{+2} + Cu$$

زيادة الشحنة (تأكسد)

نقصان الشحنة (اختزال)

سؤال4 : تأمل المعادلتين الاتيتين ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

$$Mg_{(s)} + Ni^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{+2}_{(aq)} + Ni_{(s)}$$

$$AL_{(s)} + Fe(OH)_{3\,(aq)} \longrightarrow AL(OH)_{3\,(aq)} + Fe_{(s)}$$

1) أي الذرات التي تأكسد والذرات التي اختزلت في كل من المعالتين ؟

2) اكتب أنصاف معادلات التأكسد والاختزال في كل من المعادلتين ؟

3) ما عدد الالكترونات المفقودة والمكتسبة في عمليتي التأكسد والاختزال في كل من المعادلتين .

الحل :

1)في المعادلة الاولى : الذرة التي تأكسدت هي Mg ، والتي اختزلت Ni^{+2}

وفي المعادلة الثانية : الذرة التي تأكسدت هي AL ، والتي اختزلت هي Fe^{+3}

2) في المعادلة الأولى :

نصف تفاعل التأكسد $Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال $Ni^{+2} + 2e^- \longrightarrow Ni$

وفي المعادلة الثانية :

نصف تفاعل التأكسد $AL \longrightarrow Al^{+3} + 3e^-$

نصف تفاعل الاختزال $Fe^{+3} + 3e^- \longrightarrow Fe$

3) عدد الالكترونات المكتسبة والمفقودة في المعادلة الاولى = 2 وفي المعادلة الثانية =3

واجب 1 : تتفاعل الفلزات النشطة مثل Mg مع محاليل الحموض المخففة وينطلق غاز الهيدروجين وفق المعادلة الآتية :-

$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Mg^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

حدد أي الذرات (الأيونات) تأكسدت وأيهما أُختزلت ؟

اكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال والتفاعل الكلي الحادث ؟

ثانيا : الخلايا الكهروكيميائية

إن تفاعلات التأكسد والاختزال تتضمن انتقالا للالكترونات من الذرة التي تأكسدت إلى الذرة التي أُختزلت وإن التيار الكهربائي هو انتقال الالكترونات عبر موصل .

التفاعلات الكهروكيميائية : هي تفاعلات التأكسد والاختزال يرافق حدوثها تحولات في الطاقة ، فقد تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهروبائية أو تتحول الطاقة الكهروبائية إلى طاقة كيميائية .

الخلايا الكهروكيميائية : هي الأوعية التي تحدث فيها التفاعلات الكهروكيميائية (تفاعلات التأكسد والاختزال)

**** تقسم الخلايا الكهروكيميائية إلى نوعين ، هما :**

الخلايا الغلفانية : يحدث فيها تفاعل التأكسد والاختزال تلقائي ، يؤدي الى انتاج تيار كهربائي ، حيث تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية .

خلايا التحليل الكهربائي : يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي نتيجة مرور تيار كهربائي في محلول مادة كهرلية أو مصهورها حيث تتحول الطاقة الكهربائية الى كيميائية .

سؤال1: قارن بين الخلايا الغلفانية وخلية التحليل الكهربائي من حيث :

وجه المقارنة	الخلايا الغلفانية	خلايا التحليل الكهربائي
تلقائية التفاعل	تلقائي	غير تلقائي
تحولات الطاقة	كيميائية إلى كهربائية	كهربائية إلى كيميائية
شحنة المصعد والتفاعل الحادث عليه	سالب (تفاعل تأكسد)	موجب (تفاعل تأكسد)
شحنة المهبط والتفاعل الحادث عليه	موجب (تفاعل اختزال)	سالب (تفاعل اختزال)

ثالثا : الخلايا الغلفانية

** مكونات الخلية الغلفانية :

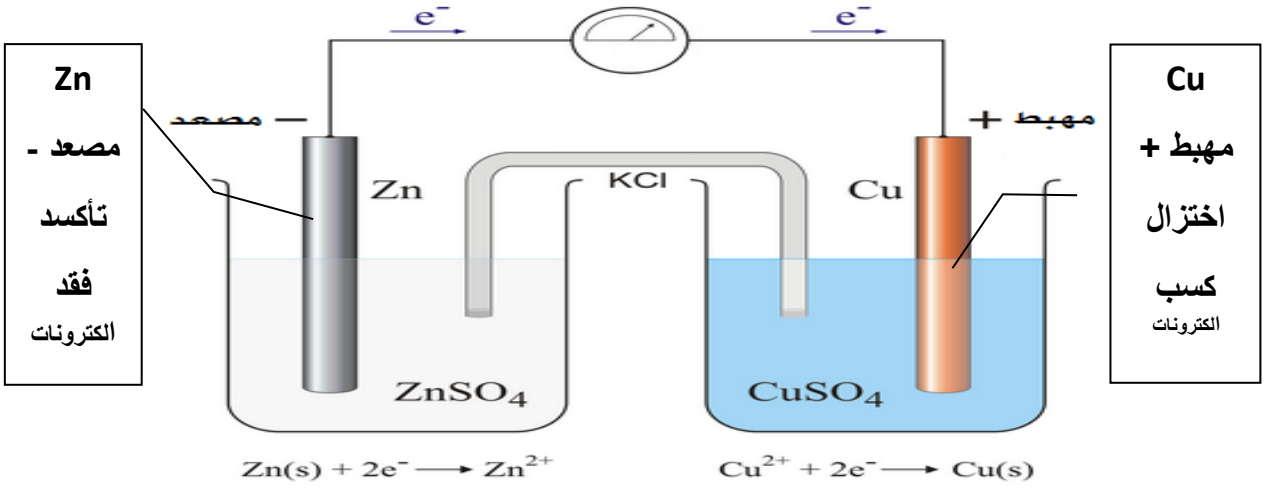
- وعاءان منفصلان، يتكون كل منهما من قطب فلزي ومحلول كهرلي .

المصعد :القطب الذي تحدث عليه عملية التأكسد وعن طريقه تخرج(تصعد)الالكترونات .

المهبط : القطب الذي تحدث عليه عملية الاختزال وعن طريقه تدخل(تهبط) الالكترونات .

- أسلاك كهربائية لاستكمال الدائرة الخارجية .
- فولتميتر لقياس فرق جهد الخلية الكهربائي .
- قنطرة ملحية : وهي عبارة عن أنبوب على شكل حرف U يحتوي على محلول مشبع لأحد الأملاح. ويعمل على إكمال الدارة الكهربائية عن طريق انتقال الأيونات في المحاليل، ولكن دون اختلاطها. كما أنها تعمل على موازنة الشحنة الكهربائية في التوازن الكهربائي في كل من نصفي الخلية.

الشكل الاتي يمثل مكونات الخلية الغلفانية :



ملاحظة

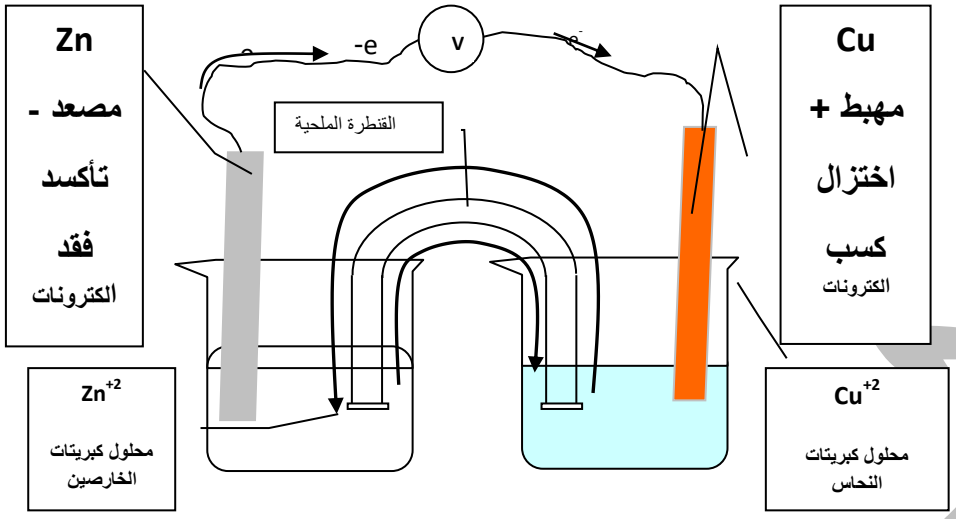
- في الخلايا الكهروكيميائية وحسب سلسلة النشاط الكيميائي فإن الفلز الأقوى هو العنصر الذي يفقد الالكترونات ويتأكسد (يشكل قطب المصعد) وأما أيونات العنصر الأقل نشاط فتكتسب الالكترونات وتُختزل (يشكل قطب المهبط) .

بوتاسيوم صوديوم ليثيوم كالسيوم مغنيسيوم ألمنيوم خارصين حديد رصاص نحاس فضة ذهب

- Au Ag Cu Pb Fe Zn Al Mg Ca Li Na K

الأقل نشاط الأنشط

سؤال1 :الشكل التالي يوضح خلية غلفانية ادرس الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



1) ما التفاعل الذي يحدث على صفيحة الخارصين ، اكتب معادلة التفاعل ؟

نصف تفاعل التأكسد/ المصعد (-) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$

2) ما التفاعل الذي يحدث على صفيحة النحاس ، اكتب معادلة التفاعل ؟

نصف تفاعل الاختزال/ المهبط (+) $Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

3) أي الصفيحتين تمثل المصعد وأيهما تمثل المهبط وما شحنة كل منهما ؟

صفيحة الخارصين **Zn** تمثل المصعد وشحنتها سالبة ،
بينما صفيحة النحاس **Cu** تمثل المهبط وشحنتها موجبة .

4) كيف تتحرك الالكترونات في هذه الخلية ؟

من المصعد (صفيحة الخارصين) إلى المهبط (صفيحة النحاس)

5) اكتب معادلة التفاعل الكلي الحاصلة في هذه الخلية

التفاعل الكلي $Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{+2}_{(aq)}$

6) ما تحولات الطاقة التي تحدث في هذه الخلية ؟

من طاقة كيميائية الى طاقة كهربائية

يتبع

تعلم من التجارب الكيميائية الصبر والتحمل للوصول إلى أفضل النتائج

7) ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة كلا من صفيحتي الخارصين والنحاس بعد مدة من عمل الخلية ؟ ولماذا ؟

صفيحة الخارصين سوف تنقص كتلتها ، بسبب تحول ذرات الخارصين الى أيونات عن طريق عملية التأكسد ، حيث تغادر ذرات الخارصين الصفيحة وتتحول إلى أيونات تدخل إلى المحلول ، أما صفيحة النحاس سوف تزداد كتلتها نتيجة لتحول أيونات النحاس الموجودة في المحلول إلى ذرات نحاس عن طريق عملية الاختزال فتترسب هذه الذرات على صفيحة النحاس .

الخلاصة

إن ذرة الخارصين تتأكسد وتفقد الكترونين حيث تنتقل هذه الالكترونات إلى قطب النحاس.

ذرات الخارصين تفقد الاكترونات وتذوب في المحلول على شكل أيونات، أما أيونات النحاس تُختزل (تكسب الالكترونات) وتتحول إلى ذرات متعادلة تتترسب على شكل مادة صلبة غيرذائبة

نصف تفاعل التأكسد/ المصعد (-) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال/ المهبط (+) $Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

سؤال2 : خلية غلفانية قطباها من الرصاص pb والألمنيوم Al وتحتوي على محلولي نترات الألمنيوم ونترات الرصاص بتركيز 1 مول / لتر ، اكتب معادلات تمثل تفاعلات التأكسد والاختزال والتفاعل الكلي الحاصل داخل الخلية وحدد المصعد والمهبط واشارة كل منهما وحركة الالكترونات عبر الأسلاك.

الحل : - بما أن الألمنيوم أنشط كيميائيا من الرصاص لذلك فإن الألمنيوم هو العنصر الذي يتأكسد (يفقد e^-) ويمثل المصعد في هذه الخلية واشارته سالبة ، بينما يحدث الاختزال لأيونات الرصاص pb^{+2} لذا فان الرصاص يمثل المهبط في هذه الخلية واشارته موجبة .

- وتتحرك الالكترونات من قطب Al المصعد إلى قطب pb المهبط .

نصف تفاعل التأكسد: $AL \longrightarrow AL^{+3} + 3e^-$

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

ولايجاد التفاعل الكلي الحاصل في هذه الخلية يجب توحيد عدد الالكترونات وذلك بضرب المعادلة الاولى بالعدد 2 ونضرب المعادلة الثانية بالعدد 3 في كل من تفاعل التأكسد والاختزال .

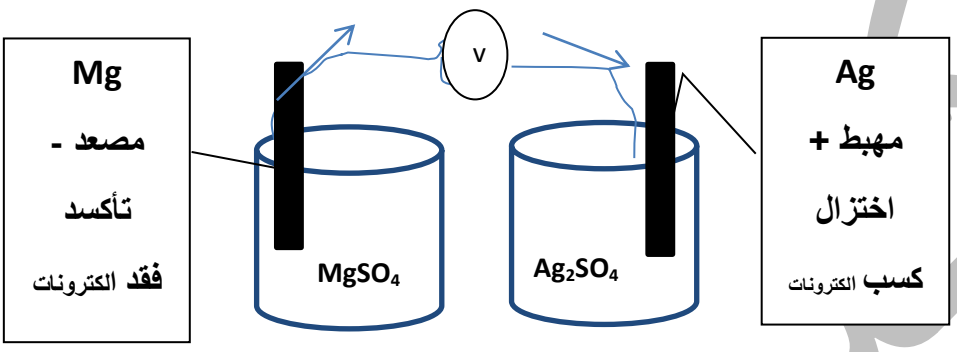
$2AL \longrightarrow 2AL^{+3} + 6e^-$

$3\ pb^{+2} + 6e^- \longrightarrow 3pb$

التفاعل الكلي $2AL + 3\ pb^{+2} \longrightarrow 2AL^{+3} + 3\ pb$

سؤال3 : خلية غلفانية قطباها من Mg و Ag وتحتوي على محلولي $MgSO_4$, Ag_2SO_4 بتركيز 1 مول / لتر ، ارسم الخلية الغلفانية موضحا عليها المصعد والمهبط وحركة الالكترونات عبر الأسلاك ، ثم اكتب معادلات تمثل تفاعلات التأكسد والاختزال الحاصلة داخل الخلية .

الحل :



نصف تفاعل التأكسد (المصعد -) $Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال (المهبط +) $Ag^{+1} + 1e^- \longrightarrow Ag$

ولايجاد التفاعل الكلي الحاصل في هذه الخلية يجب توحيد عدد الالكترونات وذلك بضرب المعادلة الثانية بالعدد 2

نصف تفاعل التأكسد $Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال $2Ag^{+1} + 2e^- \longrightarrow 2Ag$

التفاعل الكلي $Mg + 2Ag^+ \longrightarrow Mg^{+2} + 2Ag$

وتتحرك الالكترونات من قطب Mg (المصعد) إلى قطب Ag (المهبط) .

واجب 1: خلية غلفانية تعتمد على التفاعل الآتي:

$$Cd_{(s)} + Pb^{+2}_{(aq)} \rightarrow Cd^{+2}_{(aq)} + Pb_{(s)}$$

1) ارسم الخلية الغلفانية موضحا عليها المصعد والمهبط وحركة الالكترونات عبر الأسلاك ثم اكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال.
2) حدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر الدائرة الخارجية.
3) ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة كل من قطبي Cd و Pd .

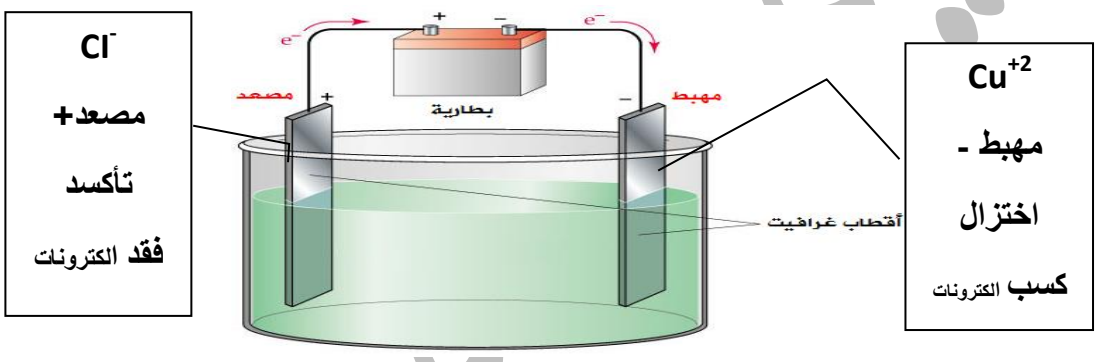
رابعا : خلايا التحليل الكهربائي

خلية التحليل الكهربائي : هي عملية الحصول على العنصرين الأوليين الذي يتكون منها المحاليل .

المواد الكهرلية : هي المواد التي توصل محاليلها ومصاهيرها التيار الكهربائي حيث تتفكك عند اذابتها في الماء إلى أيونات موجبة وأخرى سالبة عند امرار تيار كهربائي في حين أن هذه الأيونات تتحرك نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة .

المواد اللاكهرلية : هي المواد التي لا تتفكك إلى أيونات عند اذابتها في الماء ولا توصل محاليلها التيار الكهربائي وتبقى في المحلول على شكل جزيئات متعادلة مثل السكر .

سؤال1 : خلية تحليل كهربائي لمحلول كلوريد النحاس $CuCl_2$



1) اكتب معادلة تفكك كلوريد النحاس في الماء ؟
2) اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث على القطب الموجب ؟
3) اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث على القطب السالب ؟
4) ما الأيونات التي في المحلول ؟
5) ما التغيرات التي تلاحظها على كل قطب ؟

الحل : 1) $CuCl_2 \longrightarrow Cu^{+2} + 2\,Cl^-$

2) القطب الموجب : تفاعل تأكسد $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2\,e^-$

3) القطب السالب : تفاعل اختزال $Cu^{+2} + 2\,e^- \longrightarrow Cu$

4) أيونات موجبة للنحاس Cu^{+2} وأيونات سالبة الكلور Cl^-

5) تصاعد غاز الكلور وترسيب ذرات النحاس .

- إن مرور التيار الكهربائي في محلول مادة كهرلية يؤدي إلى تحريك الأيونات السالبة نحو القطب الموجب (تأكسد) ، وأما الأيونات الموجبة فتتحرك نحو القطب السالب (تُختزل) .
- شحنة الأقطاب في خلية التحليل الكهربائي عكس شحنتها في الخلية الغلفانية وذلك بسبب وجود مصدر خارجي لفرق الجهد الكهربائي في خلية التحليل الكهربائي .
- ان نتائج خلايا التحليل الكهربائي هي : تصاعد غاز + ترسيب ذرات الفلز

سؤال2 : خلية تحليل كهربائي لمحلول $CaBr_2$ ، أجب عن الأسئلة التالية :

1) اكتب معادلة تفكك بروميد الكالسيوم في الماء ؟

2) أين تتجه الأيونات الناتجة في المحلول ؟

3) اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند كل قطب ؟

4) ما العناصر التي تنتج من هذه العملية ؟

الحل :

1) $Ca\,Br_2 \longrightarrow Ca^{+2} + 2\,Br^-$

2) أيون Ca^{+2} يتجه نحو القطب السالب وأيون Cl^- نحو القطب الموجب .

3) القطب الموجب (تفاعل التأكسد (المصعد)) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2\,e^-$

القطب السالب (تفاعل الاختزال (المهبط)) $Ca^{+2} + 2\,e^- \longrightarrow Ca$

4) غاز الكلور CL_2 على المصعد وذرات الكالسيوم المترسبة على المهبط.

إن الصخور تسد الطريق أمام الضعفاء ، بينما يرتكز عليها الأقوياء ليصلوا إلى القمة

توصيل مصاهير المركبات للتيار الكهربائي

عند انصهار المادة الأيونية وتحولها إلى حالة السيولة فإن الحرارة تعمل على تفكك الرابطة الأيونية بين الأيونات وتحولها إلى أيونات موجبة وسالبة حرة الحركة تستطيع توصيل التيار الكهربائي ،

تتحرك الأيونات الموجبة نحو المهبط فيتم اختزالها وتتحول الى ذرات متعادلة بينما تتحرك الأيونات السالبة نحو المصعد فيتم أكسدته إلى جزيئات .

بينما مصهور المادة الجزيئية التي ترتبط ذراتها بروابط تساهمية لا يوصل التيار الكهربائي لعدم وجود الأيونات المتحركة .

أمثلة على المواد الموصلة للكهرباء: KCL , KNO_3 , $AgNO_3$, $NaCl$

أمثلة على المواد غير الموصلة للكهرباء : السكر ، الشمع ، النفثالين ، اليود

سؤال3 : مصهور بروميد الرصاص $pbBr_2$ ، اكتب تفاعل التأكسد والاختزال الحادث ؟

الحل : تفاعل التفكك $pbBr_2 \longrightarrow pb^{+2} + 2Br^-$

تفاعل الاختزال(قطب المهبط ـ) : $pb^{+2} + 2e^- \longrightarrow pb$

تفاعل التأكسد (قطب المصعد +): $2Br^- \longrightarrow Br_2 + 2e^-$

واجب1: اكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند مرور تيار كهربائي في مصهور بروميد المغنيسيوم ومصهور كلوريد الألمنيوم؟

لا تقلق اذا استمر حلمك بالتبخر ... حتما ستجد سطحا تتكاثف عليه أحلامك يوما ما

أولا : الحموض والقواعد

تتميز الحموض بطعمها الحمضي كعصير الليمون الذي يحتوي على حمض الستريك والخل الذي يحتوي على حمض الايثانويك وحمض الاسكوربيك المعروف بفيتامين c ، كما أنها تؤثر في الكواشف مثل عباد الشمس فتحول لونه الأزرق إلى أحمر ، كما أنها تتفاعل مع الفلزات وينتج عن ذلك غاز الهيدروجين

بينما تتميز القواعد بطعمها المر وملمسها الناعم ولا يجوز تذوقها لأنها كاوية للجلد ، كما أنها تؤثر في الكواشف فتحول لون ورقة عباد الشمس من الأحمر إلى الأزرق مثل هيدروكسيد الصوديوم والتي تستخدم في صناعة الصابون والمنظفات .

الحمض : هي مادة تتأين في الماء وينتج عن تأينها أيون (H^+) الموجب وأيون اخر سالب .

مثال :

$$HCL_{(aq)} \xrightarrow{H2O} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$HNO_{3(aq)} \xrightarrow{H2O} H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

القاعدة : هي مادة تذوب في الماء وينتج عن تأينها أيون (OH^-) السالب وأيون اخر موجب .

مثال :

$$LiOH_{(s)} \xrightarrow{H2O} Li^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$KOH_{(s)} \xrightarrow{H2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ملاحظة

تفاعل الحمض والقاعدة يؤدي إلى تعادلهما وتكوين ملح وماء

الخلاصة

إن الحموض مواد كهرلية تتأين عند إذابتها في الماء وينتج عن تأينها أيونات الهيدروجين (H^+) وأيونات أخرى سالبة تختلف باختلاف الحمض مما يجعل محاليلها موصلة للتيار الكهربائي

بينما محاليل القواعد تتأين عن إذابتها في الماء وينتج عنها أيونات (OH^-) وأيونات أخرى موجبة ، مما يجعل محاليلها موصلة للتيار الكهربائي .

بعض الحموض والقواعد القوية

حفظ

الحموض القوية	القواعد القوية
HCL	LiOH
HBr	NaOH
HI	KOH
HNO_3	$Ba(OH)_2$
H_2SO_4	-

*ابدأ الان ولا تقل سوف أفعل غداً ، فستكون غداً باذن الله كما كنت تريد ، فلن تخجل ممن حولك ونظراتهم إليك ، فستكون واثقا من أنك فعلا وصلت الى ما تريد ، وستجعل رأسك مرفوعا ،لأنك بالفعل تستحق التقدير ، فتلك هي حياتك التي بنيتها حجراً حجراً ، بالصبر والمشقة جعلتها ممكنة ، بتحويل حياتك لنجاح وتفوق أنت سببه باجتهادك ^^*

ثانيا: الكواشف

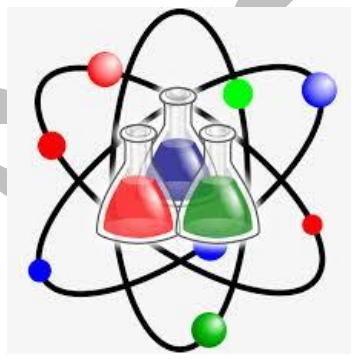
الكواشف : هي مركبات كيميائية تستعمل للتمييز بين الحموض والقواعد ومنها ما يحضر من مواد كيميائية في المختبر وبعضها يمكن تحضيره من مواد طبيعية مثل الشاي والشمندر والتوت والملفوف الأحمر و العنب الأسود وغيرها حيث يتغير لونها حسب الحمض أو القاعدة ،

وتمتاز الكواشف بأن لونها يتغير حسب نوع المحلول الذي يتم اضافته حمضي أم قاعدي .

الكاشف : هي مادة يتغير لونها حسب حمضية الوسط الذي توجد فيه أو قاعديته

حفظ

الكاشف	لونه في الحمض	لونه في القاعدة
تباع الشمس	أحمر	أزرق
الفينولفثالين	عديم اللون	زهري
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر



سؤال 1: ماذا يستفاد من الكواشف ؟

الحل :

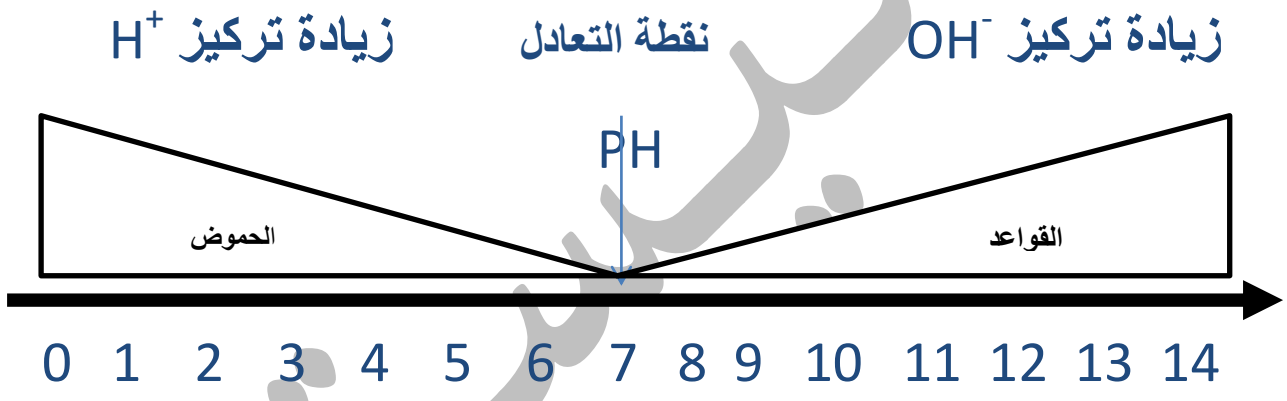
1) التمييز بين الحموض والقواعد
2) تحديد مدى قوة الحموض والقواعد.

لكي تكون المعادلة صحيحة يجب أن تكون موزونة ، فاذا أردت النجاح فابحث عن الاتزان في حياتك

ثالثا: درجة الحموضة

درجة الحموضة : مقياس للتعبير عن قوة الحموض والقواعد (الرقم الهيدروجيني) وهو يعتمد على تركيز أيونات H^+ في المحلول ، ويرمز لها PH

تُقاس درجة الحموضة بواسطة كاشف معين يتغير لونه حسب درجة حموضة المحلول ، أو باستخدام جهاز مقياس درجة الحموضة PH- meter ومدى هذا الجهاز يتراوح من (صفر ← 14)



- في المحلول الحمضي تكون PH أقل من 7
- في المحلول القاعدي تكون PH أكبر من 7
- في المحلول المتعادل تكون PH تساوي 7

واجب1 : حدد نوع المركب (ملح / حمض / قاعدة) للمركبات التالية ؟

HNO_3 / KOH / NaOH/ H_2SO_4 / NaCL / محلول PH=10 / محلول ph=3

علل : تكون قيمة PH تساوي 7 في حالة المحلول المتعادل ؟

لأنه في حالة التعادل يكون تركيز أيونات H^+ مساويا لتركيز أيونات OH^-

ملاحظة

* كلما كان الحمض أقوى يزداد تركيز أيونات H^+ وتقل قيمة PH

* كلما كان القاعدة أقوى يزداد تزكيز أيونات OH^- فتزداد قيمة PH

الكاشف العام : هو عبارة عن مزيج من الكواشف توجد على شكل ورق أو محلول يستخدم في تحديد قوة الحمض أو القاعدة بناء على تغير قيمة **PH**

جهاز PH- meter : هو جهاز يستخدم لقياس الرقم الهيدروجيني **pH** للمحاليل المختلفة سواء كانت حمضيةأو قاعدية أو محاليل الأملاح بغض النظر عن تركيزها وعن قوتها .

سؤال2 : اذا كانت قيم PH لعدد من المحاليل ذات التركيز المتساوي ، هي (9 ، 3 ، 7 ، 10 ، 12 ، 14 ، 1 ، 5)

1) **صنف هذه المحاليل إلى محاليل (حمضية / قاعدية / متعادلة)**

الحل : حمضية : PH (1 ، 3 ، 5)
متعادلة : PH (7)
قاعدية : PH (9 ، 10 ، 12 ، 14)

2) **ما اللون الذي يظهره كاشف الفينولفثالين عند وضعه في محلول قيمة PH له 11 و محلول PH له 4 ؟ فسر اجابتك ؟**

الحل : PH = 11 لون زهري لانه محلول قاعدي أما PH = 4 لا لون له (عديم اللون) لانه حمضي

3) **ما اللون الذي يظهره كاشف الميثيل البرتقالي عند وضعه في محلول قيمة PH له 9 ومحلول PH له 5 ؟ فسر اجابتك ؟**

الحل : PH = 9 لون أصفر لانه محلول قاعدي أما PH = 5 لون أحمر لانه حمضي

رابعا: تفاعلات التعادل

تتفاعل الحموض والقواعد مع بعضها وينتج محلول متعادل (ليس حمضي أو قاعدي) ، ويحدث التفاعل بين أيونات H^+ و OH^- ويتكون الملح والماء .

الصيغة العامة لتفاعل الحمض والقاعدة :

حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء

وعند نقطة التعادل تتحول ورقة عباد الشمس من اللون الأزرق إلى البنفسجي

تفاعل التعادل : عبارة عن تفاعل أيونات (H^+) التي مصدرها الحمض مع أيونات (OH^-) التي مصدرها القاعدة .

مثال1 :

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(L)}$$

سؤال3 : اكتب معادلة التفاعل بين محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH وحمض النتريك HNO_3 ، ما اسم الملح الناتج ؟

الحل :

$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$

الملح الناتج هو نترات البوتاسيوم KNO_3

المواد الناتجة من تفاعل الحموض والقواعد

1) في حالة التفاعل بين الحموض والقواعد التي تحتوي في تركيبها على أيونات الهيدروكسيد (**OH-**) ينتج عن التفاعل ملح وماء، مثل :

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(L)}$$

---

2) في حالة التفاعل بين الحموض والقواعد التي لا تحتوي في تركيبها على أيونات الهيدروكسيد(OH^-) (الأمونيا NH_3 وأشباهها) ينتج عن التفاعل ملح فقط ، مثل :

$$NH_{3(g)} + HCL_{(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

$$N_2H_{4(g)} + HNO_3 \longrightarrow N_2H_5NO_{3(S)}$$

---

3) في حالة التفاعل بين الحموض مع بعض القواعد المشتقة من الكربونات ، مثل كربونات الصوديوم ، وكربونات الصوديوم الهيدروجينية ، فإنه ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون بالاضافة للملح والماء ، مثل :

$$Na_2CO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

$$NaHCO_{3(S)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

قد تتواجد المتفاعلات مع بعضها ولا يحدث تفاعل الا بوجود عامل محفز ، فهكذا البشر يحتاج للتحفيز للوصول الى النجاح والقمة

سؤال4 : يتفاعل حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع كربونات الكالسيوم الهيدروجينية $Ca(HCO_3)_2$ ، اكتب معادلة التفاعل ، وما اسم الملح الناتج ؟

الحل :

$$Ca(HCO_3)_{2(S)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(aq)} + 2H_2O_{(L)} + 2CO_{2(g)}$$

الملح الناتج هو كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$

سؤال5 : اكتب معادلة التفاعل بين كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية مع حمض الهيدروكلوريك HCL ، و ما اسم الملح الناتج ؟

الحل :

$$KHCO_{3(S)} + HCL_{(aq)} \longrightarrow KCL_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

الملح الناتج هو كلوريد البوتاسيوم KCL

سؤال6 : اكتب معادلة التفاعل بين N3H6 مع HBr ؟

الحل : $N_3H_{6(g)} + HCL_{(aq)} \longrightarrow N_3H_7CL_{(S)}$

واجب2 : أكمل المعادلات الآتية :

$$Ba(OH)_{2\,(aq)} + 2HBr_{(aq)} \longrightarrow \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$MgCO_{3\,(S)} + H_2SO_{4\,(aq)} \longrightarrow \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$$

حلول أسئلة الكتاب

الوحدة الثالثة

السؤال الاول :

التأكسد : عملية فقد الالكترونات خلال التفاعل الكيميائي .

الاختزال : عملية كسب الالكترونات خلال التفاعل الكيميائي

التفاعل الكهركيميائي : تفاعل تأكسد واختزال منتج للكهرباء اذ تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة في المواد المتفاعلة الى طاقة كهربائية .

الخلية الكهروكيميائية : جهاز يحدث فيه تفاعل كهروكيميائي فتنتج الكهرباء وتتكون الخلية من محلول كهرلي وقطبين مختلفين

المصهور : المادة التي تتحول من حالة الصلابة الى حالة السيولة عن طريق تسخينها وصهرها .

التحليل الكهربائي : فصل مكونات مادة باستخدام تيار كهربائي ويتم ذلك في خلية تحليل كهربائي مما يؤدي الى حدوث تفاعلات التأكسد والاختزال عند الاقطاب وترسيب أو تصاعد مادة معينة.

السؤال الثاني :

1) أ　　2) أ　　3) ب

السؤال الخامس :

$Zn_{(s)} + pb^{+2}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + Pb_{(s)}$

تفاعل تأكسد واختزال لان Zn تأكسد , Pb^{+2} اختزال

$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2\ NaCL_{(S)}$

تفاعل تأكسد واختزال لان Na تأكسد , CL اختزل

السؤال السادس :

أ ـ خلية غلفانية .

ب- المصعد .

ج ـ الفلز A يمثل المصعد . الفلز M يمثل المهبط A.

د ـ الفلز A يتأكسد بفقد عددا من الإلكترونات نفترض واحد الكترون بينما أيونات M تختزل باكتساب تلك الالكترونات

$$A \longrightarrow A^{+} + 1e^{-}$$

$$M^{+} + 1\,e^{-} \longrightarrow M$$

هـ - A اكثر نشاط من M .

السؤال التاسع:

أ) المصعد : قطب Al ، المهبط : قطب Cu

ب) تنتقل الالكترونات من قطب المصعد Al الى قطب المهبط Cu

ج) تفاعل تأكسد ، $AL \longrightarrow AL^{+3} + 3\,e^{-}$

د) تفاعل اختزال ، $Cu^{+2} + 2\,e^{-} \longrightarrow Cu$

هـ) التفاعل الكلي $2\,AL + 3\,Cu^{+2} \longrightarrow 2AL^{+3} + 3Cu$

السؤال العاشر :

أ) خلية تحليل كهربائي

ب) المصعد : قطب A ، المهبط : قطب B

ج) قطب A موجب (المصعد) ، قطب B السالب (المهبط)

د) الأيون X^{-} نحو القطب A ، بينما الأيون M^{+} نحو القطب B

هـ) تفاعل تأكسد عند قطب A $2X^{-} \longrightarrow X_2 + 2\,e^{-}$

و) تفاعل اختزال عند قطب B $M^{+2} + 2\,e^{-} \longrightarrow M$

السؤال الحادي عشر :

وجه المقارنة	الخلايا الغلفانية	خلايا التحليل الكهربائي
أ)	المصعد : سالبة المهبط : موجبة	المصعد : موجبة المهبط : سالبة
ب)	تفاعل المصعد : تأكسد تفاعل المهبط : اختزال	تفاعل المصعد : تأكسد تفاعل المهبط : اختزال
ج)	من كيميائية إلى كهربائية	من كهربائية إلى كيميائية
د)	تلقائي	غير تلقائي

الوحدة الرابعة

السؤال الأول :

1) الحمض: مادة تتأين في الماء وينتج عن تأينها ايون + H الموجب وايون اخر سالب

2) القاعدة : مادة تتأين في الماء وينتج عن تأينها ايون - OH السالب وايون اخر موجب

3) الكاشف: حموض أو قواعد عضوية ضعيفة تتلون بلون معين في المحاليل الحمضية وبلون آخر في المحاليل القاعدية

4) درجة الحموضة: مقياس لتركيزأيونات الهيدروجين في المحلول

5) تفاعل التعادل: تفاعل بين الحمض والقاعدة ينتج عنه ملح وماء.

السؤال الثاني :

أ) حمض النيتريك + هيدروكسيد الصوديوم ← نترات الصوديوم + ماء

ب) $NaOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(L)}$

ج) $Na^+ + OH^- + H^+ + NO_3^- \longrightarrow Na^+ + NO_3^- + H2O$

السؤال الثالث :

أ) محاليل حمضية :PH (1 و 3 و 4)
محاليل قاعدية : PH (9 و 10 و 14)
محاليل متعادلة : PH (7)

ب) زهري ، لان PH= 10 محلول قاعدي

ج) أحمر ، لان PH=4 محلول حمضي

السؤال الرابع :

الصفات العامة والكيميائية	الحموض	القواعد
الأيون المشترك الناتج عن تأينها	H^+	OH^-
لون كاشف تباع الشمس فيها	أزرق إلى أحمر	أحمر إلى أزرق
تأثيرها على الجلد	كاوية للجلد	كاوية للجلد
قيمة الرقم الهيدروجيني لمحاليلها	أقل من 7	أكبر من 7

السؤال الخامس :

1) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2O + CaSO_4$

2) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

3) $NaHCO_3 + HCL \longrightarrow NaCL + CO_2 + H_2O$

السؤال السادس :

أ – يعمل حليب المغنيسيا على معادلة حموضة المعدة والغائها .

ب – يحدث تفاعل بين حمض الخل وقاعدة صودا الغسيل ويتصاعد غاز ثاني اكسيد الكربون

جـ – بسبب تفككها الى أيونات موجبة وسالبة حرة الحركة في المحاليل المائية .

د – لأن صفات المواد الناتجة عن هذه التفاعلات ليست حمضية ولا قاعدية PH = 7

السؤال السابع :

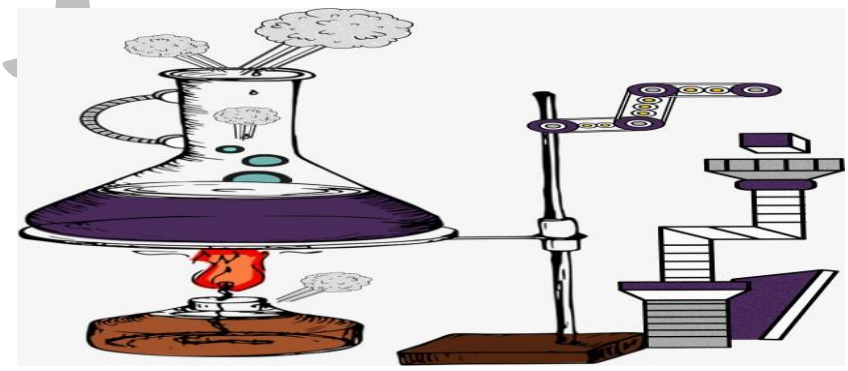
2) ب 4) ب 6) ب

السؤال التاسع :

أ) NaOH ب) NH_3 ج) H_2SO_4

السؤال العاشر :

لا . لأنه يحدث تفاعل بين الحمض في الليمون والرخام CaCO3 مما يؤدي الى تكون كربونات الكالسيوم الهيدروجينية التي تذوب في الماء ومع مرور الزمن يتلف الرخام.



أسماء بعض عناصر الجدول الدوري وشحنتها

اللا فلزات		
N	نيتروجين	- 3
P	فسفور	- 3
O	أكسجين	- 2
S	كبريت	- 2
F	فلور	- 1
Cl	كلور	- 1
Br	بروم	- 1
I	يود	- 1

الفلزات		
ليثيوم	Li	+ 1
صوديوم	Na	+ 1
بوتاسيوم	K	+ 1
بيريليوم	Be	+ 2
مغنيسيوم	Mg	+ 2
كالسيوم	Ca	+ 2
ألمنيوم	AL	+ 3
بورون	B	+ 3
خارصين	Zn	+ 2
نحاس	Cu	+1 , +2
الزئبق	Hg	+1 , +2
حديد	Fe	+2 , +3
كروم	Cr	+2 , +3
نيكل	Ni	+2 , +3
كوبالت	Co	+2 , +3
رصاص	Pb	+2 , +4
منغنيز	Mn	+2 , +3 , +4
الفضة	Ag	+ 1
الذهب	Au	+1 , +3

أسماء بعض المركبات وصيغها وشحنتها

الهيدروكسيد	OH	1-
النترات	NO_3	1-
الفوسفات	PO_4	3-
الأمونيوم	NH_4	1+
الكبريتات	SO_4	2-

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

اعداد:

م . حنين محفوظ

0799756252

أ . عامر عليان

0788896697