

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : 1_ جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

رقم المذكرة :

الوحدة : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

المجال : المادة وتحولاتها

عنوان التجربة : انحفاظ العنصر الكيميائي

مؤشرات الكفاءة :

- * تحقيق سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل عنصر النحاس .
- * دراسة وثيقة أو استعمال برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون و الأرض.

البروتوكول التجريبي :

<p>الزجاجيات : - أنابيب اختبار . - ماصة . - حوالة . - قمع . - بيشر .</p>	<p>الأدوات : - وعاء فولطا . - موقد بنزن .</p>
<p>المواد الكيميائية : انظر التجارب .</p>	<p>الأجهزة :</p>

1- دراسة مثال عن عنصر كيميائي وانحفاظه :
- معدن النحاس Cu وشوارد النحاس الثنائي Cu^{2+} :



- النحاس Cu معدن أحمر اللون
- شاردة النحاس الثنائي Cu^{2+} تعطي للمحلول المحتواة فيه لوناً أزرق .

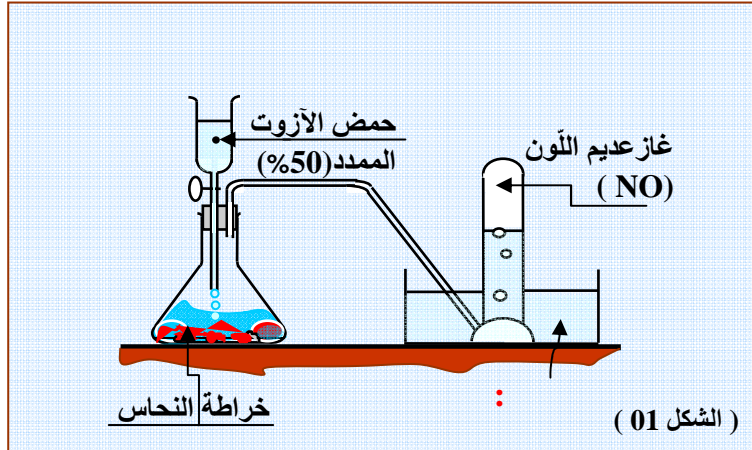


مختلف مظاهر عنصر النحاس

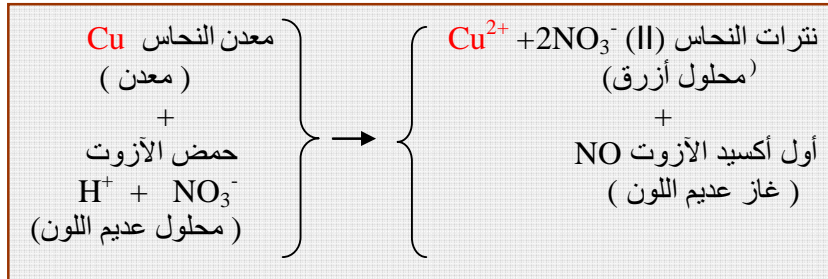


2 - تجارب عن عنصر النحاس في كل حالاته (التحويلات المتبادلة بين معدن النحاس وشاردة النحاس) :

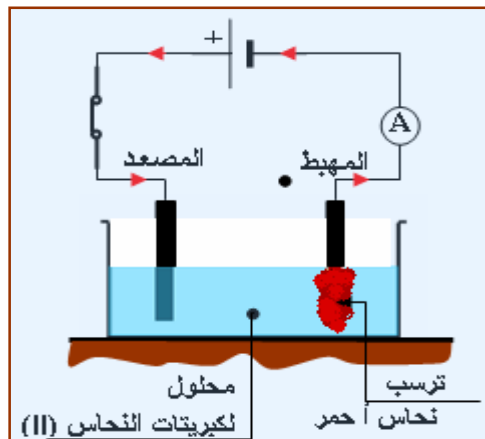
- **تجربة 01 - تأثير حمض الآزوت على معدن النحاس :**
نحقق التجربة الموضحة بالشكل التالي :



- نضع في القمع محلولاً لحمض الآزوت الممدد (50%) ، ثم نفتح الصنبور فيسيل الحمض على خراططة النحاس ، فيكون التفاعل سريع ، حيث يبدأ عندها غاز عديم اللون بالانطلاق نجعله في المخبر المنكس على حوض الماء. (الشكل 01)
- بينما المحلول المتبقي في القارورة ترتفع حرارته ويأخذ اللون الأزرق المميز لشوارد النحاس الثنائي Cu^{2+} .
- ملاحظة :** غاز أول أكسيد الآزوت NO (عديم اللون) الناتج عند تعرضه للهواء يتحول إلى غاز ثنائي أكسيد الآزوت (NO_2) (مضر) المعروف بلونه النارجي .
- حمض الآزوت تفاعل مع معدن النحاس فأعطي شوارد النحاس (Cu^{2+} (II)).
- نعبر عن هذا التحول بكتابة أسماء و صيغ المتفاعلات و النواتج وكمالي :



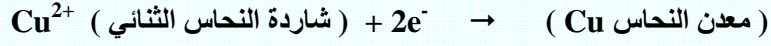
- **تجربة 02 - التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على شوارد النحاس الثنائي :**



- عند غلق القاطعة : يمر تيار كهربائي في المحلول ، فنلاحظ بعد مدة ترسب معدن النحاس على المهبط (الشكل المقابل).

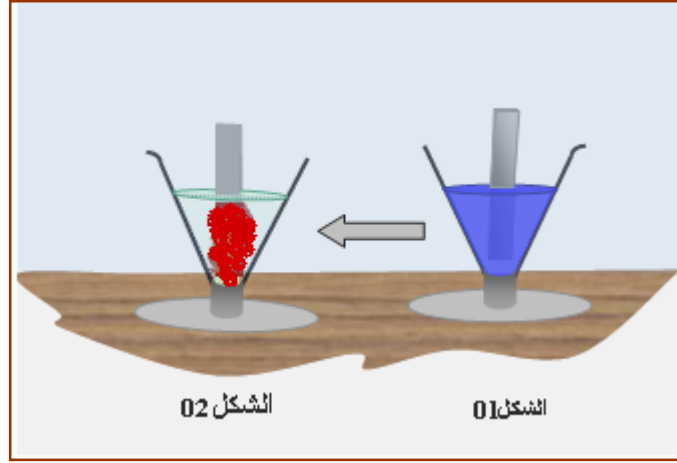
- تفسير:

- شوارد Cu^{2+} تتجه إلى المهبط (المسرى الموصول بالقطب السالب للمولد) .
- كل شاردة Cu^{2+} تكتسب إلكترونين ($2e^-$) ، تتحول عندئذ إلى ذرات النحاس وترسب مكونة معدن النحاس .
- يمكن تلخيص الظاهرة الحادثة عند المهبط كالآتي :



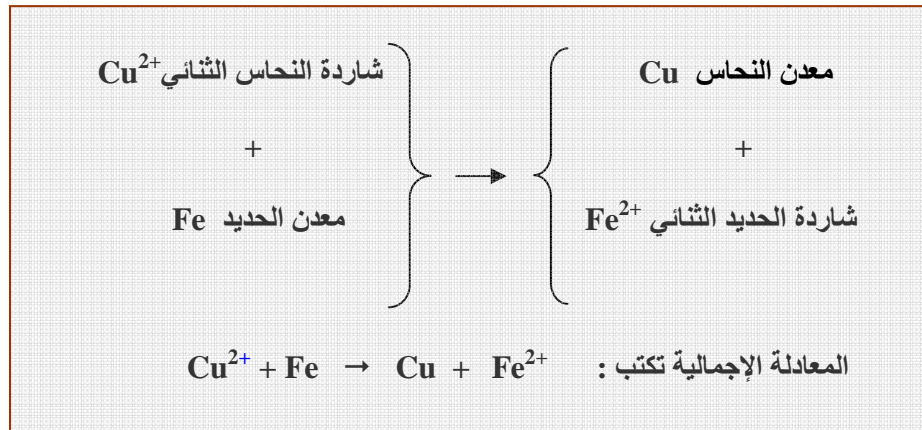
• تجربة 03 - تأثير معدن الحديد على محلول يحتوي على شوارد النحاس الثنائي :

- نضع صفيحة مصقولة من الحديد في كأس يحتوي على كبريتات النحاس الثنائي (الشكل 01) ، فنلاحظ بعد مدة :
 - اختفاء اللون الأزرق العائد إلى شوارد النحاس الثنائي (Cu^{2+}) .
 - ظهور راسب أحمر لمعدن النحاس (Cu) على صفيحة الحديد . (الشكل 02)



تبين الدراسة التجريبية أن :

- تحول شوارد النحاس الثنائي خلال تماسها لصفيحة الحديد إلى معدن النحاس ، أي أن شوارد Cu^{2+} الموجودة في المحلول تكتسب كل منها إلكترونين وتتحول إلى ذرات النحاس تتجمع لتعطي معدن النحاس (Cu) ، وذرات الحديد التي فقدت إلكترونين تتحول إلى شوارد الحديد الثنائي (Fe^{2+}) في المحلول .
- جملة هذه التحولات يمكن تمثيلها كما يلي :

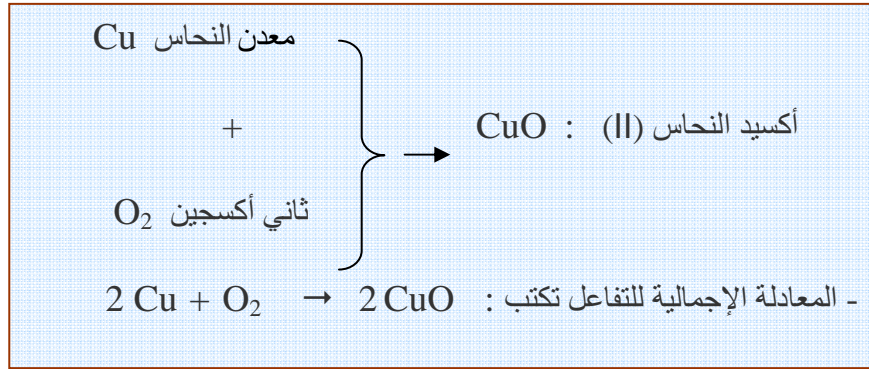


• **تجربة 04 - أكسدة معدن النحاس :**

- نعرض جزءاً من صفيحة مصقولة من معدن النحاس إلى لهب مصباح بنزن ، فنشاهد ازدياد احمرار هذا الجزء ثم يصبح بعد ذلك أسود ، (اللهب يتلون فجأة بالأخضر) بحرارة لهب، معدن النحاس يتفاعل مع ثنائي أكسجين الهواء فيعطي جسم صلب أسود هو: أكسيد النحاس الثنائي CuO. (الشكل 03).



- جملة هذه التحولات يمكن تمثيلها كما يلي :

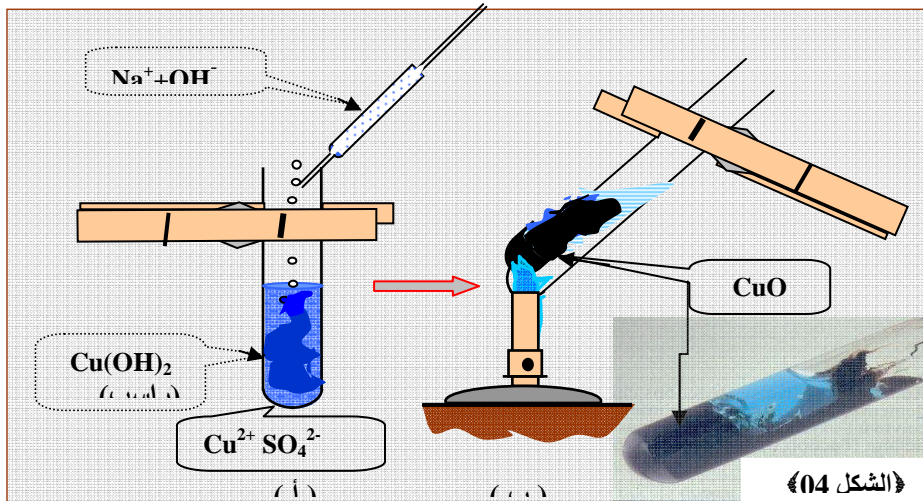


• **تجربة 05 - تسخين هيدروكسيد (ماءات) النحاس الثنائي :**

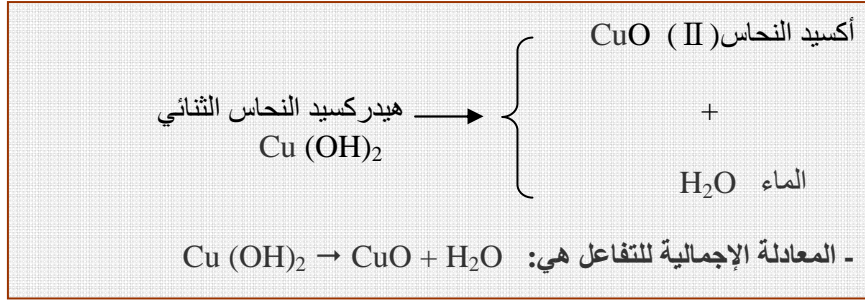
- نضع في أنبوب اختبار حوالي 1ململ من محلول كبريتات النحاس الثنائي ، نضيف قطرات من محلول الصود ، فنحصل على راسب أزرق نيلي من هيدروكسيد النحاس الثنائي صيغته Cu(OH)₂. (الشكل 04 أ).

- نسخن محتوى الأنبوب بطريقة منتظمة ، فنلاحظ أن الراسب الأزرق لهيدروكسيد النحاس الثنائي يتحول تدريجياً إلى جسم صلب أسود. (الشكل 04 ب).

نتيجة: بتسخين هيدروكسيد النحاس الثنائي يتحول إلى أكسيد النحاس الثنائي CuO .

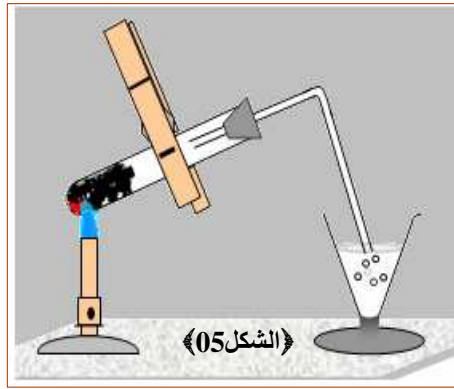


- جملة هذه التحولات يمكن تمثيلها كما يلي :

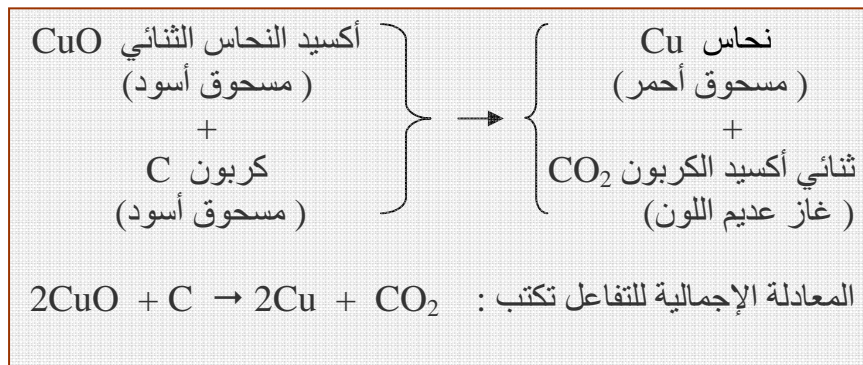


• **تجربة 06 - تأثير الكربون على أكسيد النحاس الثنائي:**

- نضع مزيج من مسحوق الكربون وأكسيد النحاس الثنائي في أنبوب اختبار مسدود ، ينتهي بأنبوب موصول بكأس يحتوي على ماء الكلس .
- نسخن بشدة النهاية السفلى لأنبوب الاختبار ، عند بلوغ المزيج درجة الاحمرار ، نغمر نهاية أنبوب انطلاق في ماء الكلس .

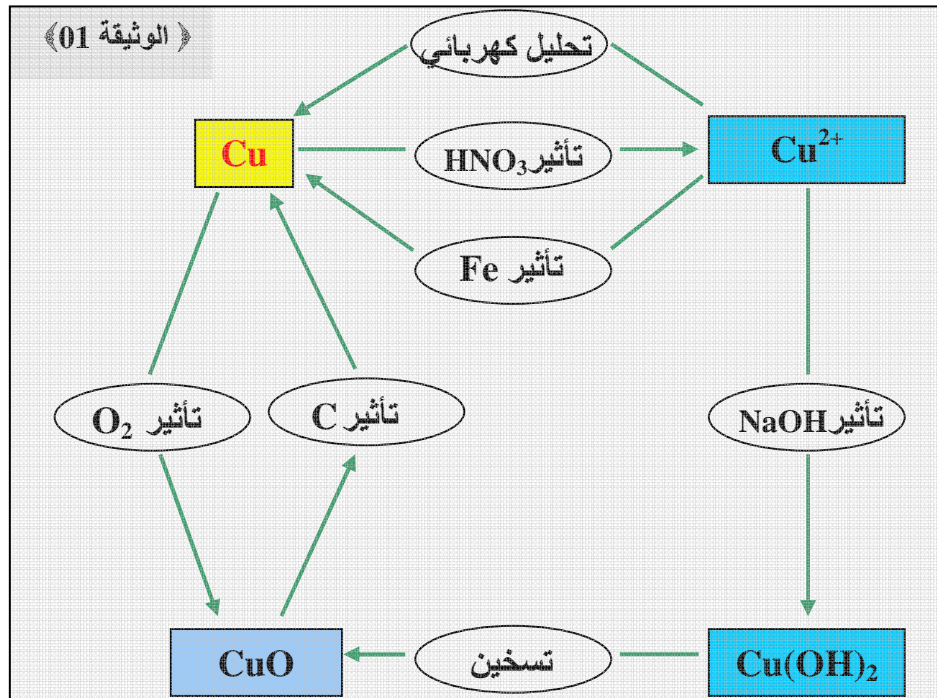


- نلاحظ انطلاق غاز يعكر رائق الكلس: هو غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 .
- نوقف عملية التسخين و بعد تبريد المزيج في المخبر نلاحظ جسما صلبا احمر ، هو معدن النحاس Cu .
- * تسخين أكسيد النحاس الثنائي مع الكربون يعطي معدن النحاس وانطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون .
- * بالتسخين أكسيد النحاس الثنائي يتفاعل مع الكربون ليعطي معدن النحاس و غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 .
- نعبر عن التحولات السابقة كمايلي :



3- ملخص :

نلخص جملة التجارب المستعملة على معدن النحاس ومركباته في الوثيقة (01) التالية :



4- نتيجة عامة :

من خلال مختلف التفاعلات الكيميائية ، فإن الطبيعة العميقة للنحاس بقيت ثابتة .

- فعنصر النحاس يعرف ما هو مشتركا بين معدن النحاس وكل مركباته ، رغم تباين (اختلاف) أشكالها .
- خلال مختلف التحولات الكيميائية، فإن نواة ذرة النحاس بقيت محفوظة .

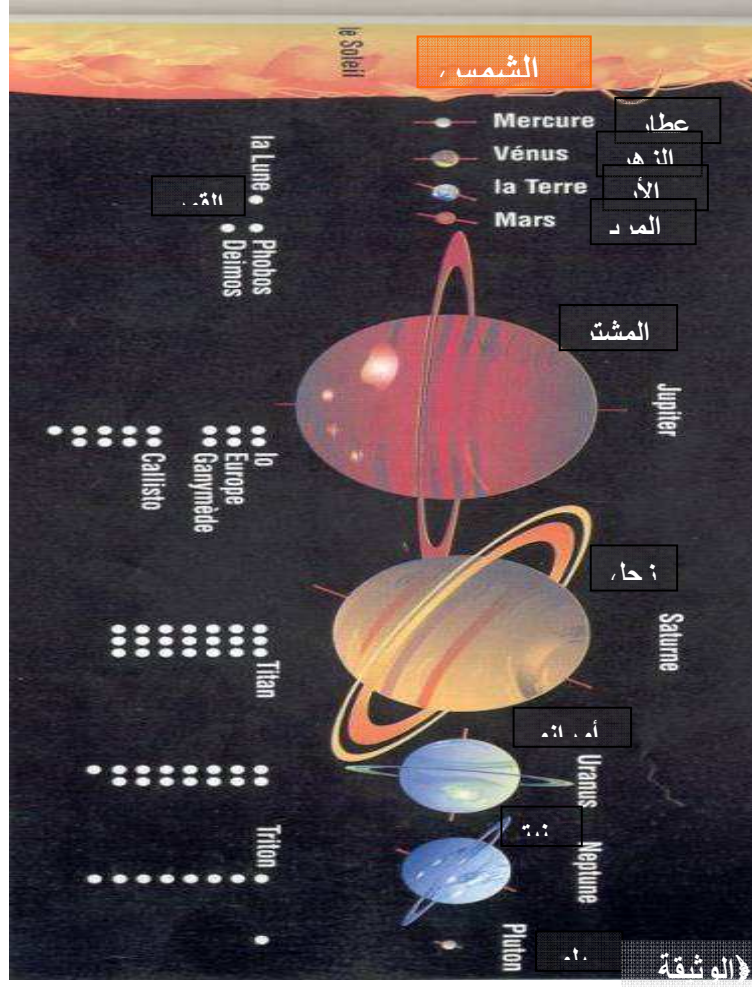
- هذه النتيجة الأساسية يمكن صياغتها كمايلي :

- خلال مختلف التحولات الكيميائية ، لا تتدخل النواة وتبقى على حالها ، ولذلك يكون العنصر الكيميائي محفوظا لأن رقمه الذري يبقى محفوظا .

5- نسبة وجود العناصر الكيميائية في الكون والأرض :

أ- البنية وتركيب الكون :

يتكون الكون من مليارات من المجرات (Galaxies) من بينها مجرتنا كل منها تحتوي على حشود (myriades) من النجوم . بعض المناطق بين النجوم تشغلها سحابة ضخمة تدعى : فضاء ما بين النجوم « nuages inerstellaires » عبارة عن خليط من الغاز و الغبار (ما يكفي لبناء نجوم جديدة).



- يوجد في الكون على الأقل نجمة محاطة بالكواكب : هي الشمس !
- المجموعة الشمسية المتكونة من الشمس وتسعة كواكب وأقمارها والمذنبات والنيازك. « الوثيقة 03 » .
- العدد الإجمالي لذرات الكون مقدرة بـ: 10^{78} ، حيث النسبة الكبيرة تعود إلى :عنصري الهيدروجين H و الهيليوم. He « الوثيقة 04 »

العنصر	H	He	O	Ne	N	C	Si	Mg	Fe	S
نسبة الذرات	92,7	7,18	0,057	0,022	0,015	0,008	0,0023	0,002	0,0014	0,001

« الوثيقة 04 » : وفرة العناصر الرئيسية في الكون (بـ % لعدد الذرات)

ب- السحابة بين النجوم : (nuages interstellaires)

تتكون عموما من الهيدروجين إما على شكل ثاني هيدروجين H_2 ، أو على شكل ذري H ، حتى على شكل متشرد $H^+ + e^-$.
ذرات الغبار تحتوي أساسا على الثلج H_2O ، والغرافيت C ، والسيليكات silicates (معادن تحتوي على السيليسيوم)

ج- الشمس والنجوم :

شمسنا عبارة عن نجم عادي ، أكثر من نصف النجوم المشاهدة في السماء تشبهها ! تحتوي نسبيا على 75% ذرات هيدروجين و 25% ذرات هيليوم ، وآثار (traces) بعض العناصر التي أثبت وجودها نتيجة دراسة طيف ضوء الشمس .

د- الأرض :

الأرض عبارة عن كوكب مختلف ، أي بداخلها نميز عدة طبقات (أنظر الوثيقة) : نواة مركزية محاطة برداء حيث تستند القشرة الأرضية (ليتوسفير ، lithosphère) .

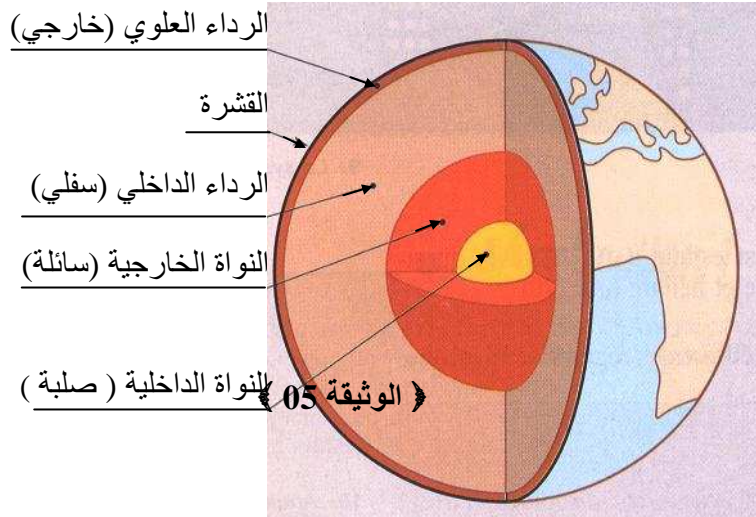
تغطي القشرة الأرضية البحار والمحيطات «هيدروسفير hydrosphère» التي تكون بنسبة 70% .
تتألف الكرة الأرضية من :

- كتلة صلبة ليتوسفير أو بتروسفير (lithosphère) .

- كتلة سائلة تشكل البحار والمحيطات : هيدروسفير (hydrosphère) .

- كتلة غازية تشكل غلافا يغلف الكتلتين السابقتين الصلبة والمائية تسمى الجو

(Atmosphère) . كما هو مبين في الوثيقة 05 .



- أعطت الدراسة التحليلية لطبقات الأرض الثلاث النتائج المبينة في الوثيقة 06 .

lithosphère	%	lithosphère	%	atmosphère	%
O	60,4	H	66,2	N	76,1
Si	20,5	O	33,1	O	21,4
Al	6,25	Cl	0,33	H	1,95
H	2,88	Na	0,28	Ar	0,45
Na	2,55	Mg	0,033	C	0,015
Ca	1,88	S	0,017	Ne	0,0009
Fe	1,86	Ca	0,006	He	0,00026
Mg	1,78	K	0,006	Kr	0,00005
K	1,37	C	0,00	Xe	0,000004

«الوثيقة 06 : تركيب مختلف أجزاء الكرة الأرضية (ب % لعدد الذرات)