مذكرات البلاطي

في

الكيمياء - الصف الحادي عشر

الفترة الدراسية الثانية

الدرس الأول

طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية

إعداد: محمد البلاطي

2020-2019

الكيمياء

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

الكيمياء

- الجزء الأول
- الجزء الثانى

الجزء الأول :-

الجزء الثانى

- الوحدة الرابعة :- الكيمياء الكهربائية
- الوحدة الخامسة :- المركبات الهيدروكربونية

الوحدة الرابعة :- الكيمياء الكهربائية :-

- الفصل الأول :- تفاعلات الأكسدة والاختزال
- الفصل الثانى :- الخلايا الإلكتروكيميائية أنصافها وجهودها

الفصل الأول :- تفاعلات الأكسدة والاختزال :-

- الدرس الأول :- طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية
- الدرس الثانى :- وزن معادلات الأكسدة والاختزال
- الدرس الثالث :- الخلايا الإلكتروكيميائية

الدرس الأول :- طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية :-

- مفهوم الكيمياء الكهربائية
- أنواع التفاعلات الكيميائية
- أهمية الخلايا الإلكتروكيميائية
- طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية

- مفهوم الكيمياء الكهربائية :-

- هى فرع من فروع الكيمياء الفيزيائية الذى يهتم بدراسة التفاعلات الكيميائية التى تنتج أو تمتص تيارًا كهربائيًا .

- أنواع التفاعلات الكيميائية :-

أنواع التفاعلات الكيميائية

تفاعلات الأكسدة والاختزال

تفاعلات الإحلال المزدوج

- تفاعلات الأكسدة والاختزال :-

تفاعلات الأكسدة والاختزال

مفهوم تفاعلات الأكسدة والاختزال

أمثلة على تفاعلات الأكسدة والاختزال

- مفهوم تفاعلات الأكسدة والاختزال :-

- هى تفاعلات يحدث فيها انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات إلى الأخر .

- أمثلة على تفاعلات الأكسدة والاختزال :-

- من أمثلتها الآتى :-

١- تفاعلات الإحلال المفرد .

٢- تفاعلات الانحلال أو التحلل .

٣- تفاعلات الاحتراق .

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- تفاعلات الإحلال المزدوج :-

تفاعلات الإحلال المزدوج

مفهوم تفاعلات الإحلال المزدوج

أمثلة على تفاعلات الإحلال المزدوج

- مفهوم تفاعلات الإحلال المزدوج :-

- هى تفاعلات لا يحدث فيها انتقال الكترونات .

- أمثلة على تفاعلات الإحلال المزدوج :-

- من أمثلتها الآتى :-

١- تفاعلات الترسيب .

٢- تفاعلات الأحماض والقواعد .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

- أهمية الخلايا الإلكتروكيميائية :-

- أهميتها كالآتى :-

١- تدخل فى عملية استخلاص الفلزات من خاماتها .

٢- الطلاء بالكهرباء مثل طلاء الأدوات المنزلية وقطع السيارات لحمايتها من التآكل والصدأ .

٣- تمدنا بالطاقة اللازمة للكثير من تفاعلات الأكسدة والاختزال .

٤- صناعة أجهزة حديثة لعمل الأبحاث الطبية الحيوية وتحليل اللقوث .

- طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية :-

- بعض التفاعلات الكيميائية تنتج تيارًا كهربائيًا وكما أنّ يستطيع التيار الكهربائي ينتج تفاعلات كيميائية لوجود علاقة بينهما .
- أثبت العالم أليساندرو فولتا أنّ التيار الكهربائي ينتج من ربط جسمين معدنيين مختلفين بجسم موصل .
- تفاعلات الأكسدة والاختزال هي تفاعلات يحدث فيها انتقال إلكترونات من أحد المتفاعلات إلى الأخر .
- ينتج عن تفاعلات الأكسدة والاختزال تفاعلات إلكتروكيميائية ينتج عنها خلايا تُعرف بالخلايا الإلكتروكيميائية .
- لمعرفة طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية نقوم بإجراء النشاط العملي الآتي :-

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

نشاط عملي :-

الأدوات :-

١- شريحة خارصين $[Zn_{(s)}]$.
٢- محلول مائي من كبريتات النحاس (II) أزرق اللون $[CuSO_{4(aq)}]$.
٣- محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم $[NaOH_{(aq)}]$.
٤- كأس مدرج .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

التجربة :-

١- غمر شريحة الخارصين $[Zn_{(s)}]$ في محلول كبريتات النحاس (II) أزرق اللون $[CuSO_{4(aq)}]$ لبضع ساعات .
٢- إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم $[NaOH_{(aq)}]$ قطرة قطرة إلى المحلول الناتج .

الملاحظة أو المشاهدة :-

١- تتكون طبقة لونها بني داكن على سطح شريحة الخارصين $[Zn_{(s)}]$.
٢- تتآكل سطح شريحة الخارصين $[Zn_{(s)}]$.
٣- يبهت لون محلول كبريتات النحاس (II) أزرق اللون $[CuSO_{4(aq)}]$ تدريجيًا حتى يختفي كليًا بعد بضع ساعات .
٤- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم $[NaOH_{(aq)}]$ قطرة قطرة إلى المحلول الناتج تتكون راسب أبيض .

الاستنتاج :-

١- تتكون طبقة لونها بني داكن على سطح شريحة الخارصين $[Zn_{(s)}]$ لأنّ كاتيونات النحاس $[Cu^{2+}_{(aq)}]$ تكتسب إلكترونين $(2e^-)$ وتتحول إلى ذرات نحاس $[Cu_{(s)}]$ ذات اللون البني الداكن

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

أى حدثت عملية اختزال كالآتى :-

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$.

٢- يتآكل سطح شريحة الخارصين $[Zn_{(s)}]$ لأن ذرات الخارصين $[Zn_{(s)}]$ تفقد إلكترونين $(2e^-)$ وتتحول إلى كاتيونات خارصين $[Zn^{2+}_{(aq)}]$ أى حدثت عملية أكسدة كالآتى :-

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$.

٣- يبهت لون محلول كبريتات النحاس (II) أزرق اللون $[CuSO_{4(aq)}]$ تدريجيًا حتى يختفى كليًا بعد بضع ساعات بسبب اختزال كل كاتيونات النحاس $[Cu^{2+}_{(aq)}]$ إلى ذرات نحاس $[Cu_{(s)}]$ كالآتى :-

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$.

٤- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم $[NaOH_{(aq)}]$ قطرة قطرة إلى المحلول الناتج تتكون راسب أبيض بسبب تفاعله مع كاتيونات الخارصين $[Zn^{2+}_{(aq)}]$ فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين (II) $[Zn(OH)_{2(s)}]$ كالآتى :-

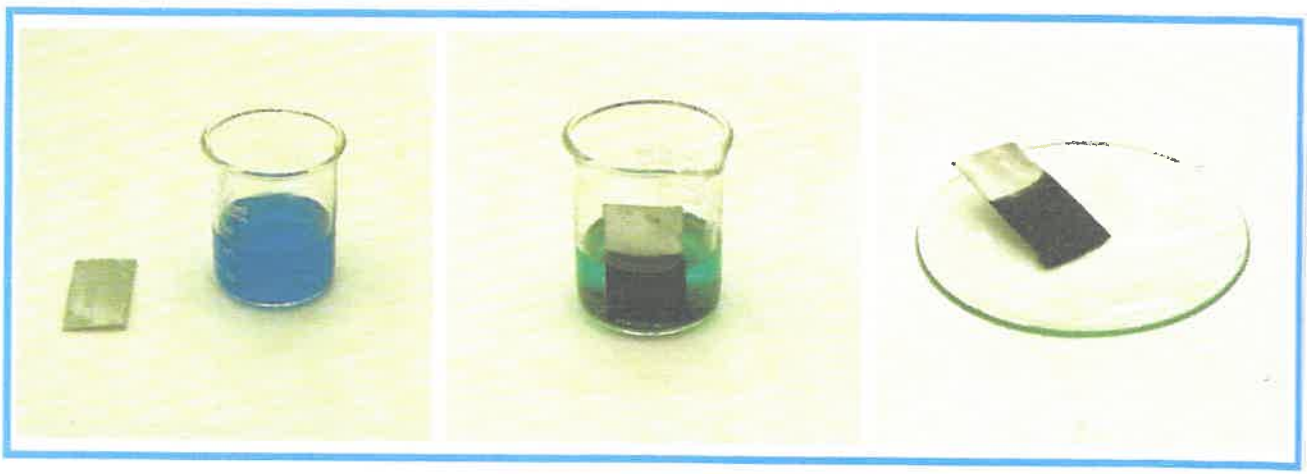
$$2NaOH_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn(OH)_{2(s)}\downarrow + 2Na^+_{(aq)}$$.

٥- عملية الأكسدة هى عملية فقد إلكترونات أوهى العملية التى يصحبها زيادة فى عدد التأكسد .

٦- عملية الاختزال هى عملية كسب أو اكتساب إلكترونات أوهى العملية التى يصحبها نقص فى عدد التأكسد .

٧- العامل المؤكسد هو المادة التى تكتسب إلكترونات فى تفاعلات الأكسدة والاختزال أوهو المادة التى تحوى ذرة ينقص عدد تأكسدها فى تفاعلات الأكسدة والاختزال .

٨- العامل المختزل هو المادة التى تفقد إلكترونات فى تفاعلات الأكسدة والاختزال أوهو المادة التى تحوى ذرة يزداد عدد تأكسدها فى تفاعلات الأكسدة والاختزال .



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

س :- أكمل العبارات الآتية :-

١- فى تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا ... زاد ... عدد التأكسد يكون العنصر مؤكسداً .

عاملاً مختزلاً .

٢- فى تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا قلّ عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً ... مؤكسداً .

س :- إختر الإجابة الصحيحة فى العبارات الآتية :-

١- عدد الإلكترونات المفقودة فى التفاعل التالى $Fe^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Fe^{3+}_{(aq)}$ يساوى

$5\bar{e}$ ( ) $3\bar{e}$ ( ) $2\bar{e}$ ( ) $1\bar{e}$ (✓)

٢- جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عدا واحدة

( ) الإحلال المفرد (✓) تفاعلات الأحماض والقواعد ( ) تفاعلات التحلل ( ) تفاعلات الاحتراق

٣- يمثل التفاعل التالى $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightleftharpoons NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ تفاعل

(✓) إحلال مزدوج ( ) إحلال مفرد ( ) احتراق ( ) تحلل

٤- أحد المركبات التالية يمكن أن يكون عاملاً مؤكسداً وعاملاً مختزلاً فى آنٍ واحدٍ

$NaOH$ ( ) H_2O_2 (✓) H_2O ( ) HCl ( )

س :- ضع علامة (✓) أو علامة (X) فى العبارات الآتية :-

١- تنتمى تفاعلات الإحلال المزدوج وتفاعلات الأحماض والقواعد إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال (X) .

٢- تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين فى محلول من كبريتات النحاس (II) (✓) .

س :- أكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات الآتية :-

١- فرع من فروع الكيمياء الفيزيائية الذى يهتم بدراسة التفاعلات الكيميائية التى تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً (الكيمياء الكهربائية) .

٢- تفاعلات يحدث فيها انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات إلى الأخر (تفاعلات الأكسدة والاختزال) .

٣- تفاعلات لا يحدث فيها انتقال الكترونات (تفاعلات الإحلال المزدوج) .

٤- عملية فقد إلكترونات (الأكسدة) .

٥- عملية يصحبها زيادة فى عدد التأكسد (الأكسدة) .

٦- عملية كسب أو اكتساب إلكترونات (الاختزال) .

٧- عملية يصحبها نقص فى عدد التأكسد (الاختزال) .

٨- المادة التى تكتسب إلكترونات فى تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المؤكسد) .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٦

٩- المادة التي تحوي ذرة نيقص عدد تأكسدها في تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المؤكسد) .

١٠- المادة التي تفقد إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المختزل) .

١١- المادة التي تحوي ذرة يزداد عدد تأكسدها في تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المختزل) .

س :- علل لكل من العبارات الآتية :-

١- تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) على سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول $CuSO_4$.

٢- تآكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) .

٣- يبهت لون محلول كبريتات النحاس (II) الأزرق تدريجيًا حتى يختفي كليًا بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه .

٤- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة قطرة إلى المحلول الناتج عن وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس (II) تتكون راسب أبيض .

٥- لا يتولد تيار كهربائي عند غمر قطبي من الخارصين في محلول كبريتات النحاس (II) .

ج :-

١- بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابها الكترونين إلى ذرات نحاس بنية اللون $[Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}]$.

٢- بسبب أكسدة ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين تفقدها إلكترونين $[Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-]$.

٣- بسبب اختزال كل كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابها الكترونين إلى ذرات نحاس بنية اللون $[Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}]$ وأكسدة ذرات الخارصين إلى كاتيونات الخارصين الشفافة اللون تفقدها الكترونين $[Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-]$.

٤- بسبب تفاعله مع كاتيونات الخارصين $[Zn^{2+}_{(aq)}]$ فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين (II) $[Zn(OH)_{2(s)}]$ كالآتي :-

$$2NaOH_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn(OH)_{2(s)}\downarrow + 2Na^+_{(aq)}$$.

٥- لأنه موصل فلزي تنقل الإلكترونات من مكان الاختزال وتعتبر دائرة مفتوحة .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مراجعة الدرس 1-1

1. إلامَ يشير اكتساب كاتيون الفلزّ إلكترونات؟ وماذا تُسمَّى هذه العملية؟
2. نصادف الكثير من عمليات الأكسدة والاختزال في حياتنا اليومية. اذكر بعض هذه العمليات مبيّنًا أثرها الإيجابي أو السلبي.

إجابات أسئلة الدرس 1–1

1. يشير اكتساب كاتيون الفلّز إلكترونات على أنّه اختزل وتسمى هذه العملية بعملية الاختزال.
2. عملية أكسدة واختزال لها أثر إيجابي:
الطلاء بالكهرباء يحمي الأدوات المنزلية من الصدأ.
عملية أكسدة واختزال لها أثر سلبي:
صدأ القطع الحديدية في السيّارات يسبّب اهترائها.

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول : تفاعلات الأكسدة والاختزال

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات :

1) أحد فروع الكيمياء الفيزيائية الذي تهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً (الكيمياء الكهربائية)
2) عملية اكتساب الالكترونات ونقص بعدد التأكسد. (عملية الاختزال)
3) مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد. (العامل المؤكسد)
4) عملية فقد إلكترونات وزيادة بعدد التأكسد (عملية الأكسدة)
5) مادة تفقد إلكترونات ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد . (العامل المختزل)

اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء -بنك أسئلة الكيمياء -للصف الحادي عشر علمي – الجزء الثاني 2017-2018

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1) تنتمي تفاعلات الإحلال المزدوج وتفاعلات الأحماض والقواعد إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال (✗)
2) توجد أنواع أخرى من أنصاف الخلايا تكون فيها مادة الشريحة مختلفة عن الأيونات الموجودة في المحلول. (✓)

السؤال الثالث: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً :

1. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا زاد عدد التأكسد ، يكون العنصر عاملاً مختزلاً
2. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا قل عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مؤكسداً

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية: التالية :

1) في التفاعل التالي: $Fe^{2+}_{(aq)} \Rightarrow Fe^{3+}_{(aq)}$ يكون عدد الإلكترونات المفقودة هو :
☑ $1e^-$ ☐ $2e^-$ ☐ $3e^-$ ☐ $5e^-$

2) جميع تفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عدا واحدة:
☐ الإحلال المفرد ☑ تفاعلات الأحماض والقواعد ☐ تفاعلات التحلل ☐ تفاعلات الاحتراق

3) احد المركبات التالية يمكن ان يكون عاملا مؤكسد وعاملا مختزلا في ان واحد :-
☐ HCl ☐ H_2O ☑ H_2O_2 ☐ NaOH

4) يمثل التفاعل التالي: $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \Rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ تفاعل :
☑ إحلال مزدوج ☐ إحلال مفرد ☐ احتراق ☐ تحلل

5) يمثل التفاعل التالي: $2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \Rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ تفاعل:
☐ إحلال مزدوج ☑ الاحلال المفرد ☐ تفاعلات الاحتراق ☐ تفاعلات التحلل

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي :

1. تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) علي سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول $CuSO_4$

بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابه الكترونان إلى ذرات نحاس بنية اللون كالآتي :-

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}\downarrow$

2. يبهت لون محلول كبريتات النحاس(II) الأزرق تدريجيا حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه

بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء باكتسابه الكترونان إلى ذرات نحاس بنية اللون كالآتي :-

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}\downarrow$ وأكسدة ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين شفافة كالآتي :- $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$

3. تآكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس(II)

بسبب أكسدة ذرات الخارصين إلى كاتيونات خارصين يفقدها الكترونان كالآتي :- $Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$

4. لا يتولد تيار كهربائي عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II

لأنه لا يوجد موصل فلزي ينقل الالكترونات من مكان الأكسدة إلى مكان الاختزال وتعتبر دائرة مفتوحة

السؤال السادس: الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

1) عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) تزداد شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة

عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) تقل شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة

2) عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) تتكون طبقة لونها بني غامق علي سطح المحلول

عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) تتكون طبقة لونها بني غامق على سطح شريحة الخارصين

3) يستدل علي الذرات المتأكسدة في المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة الي المحلول الناتج فيتكون راسب ابيض من هيدروكسيد النحاس

يستدل على الذرات المتأكسدة في المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس(II) بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة إلى المحلول الناتج فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

السؤال الثامن :اجب عن الأسئلة التالية :

1- أثناء قيام معلم الكيمياء بأداء الحصة عن الخلايا الجلفانية في المختبر عرض تجربة تم فيها وضع قطب من الألمونيوم في محلول كبريتات النحاس II , وسأل المعلم طلابه عن تفسير المشاهدات التالية :

أ- تكون طبقة إسفنجية لونها بني غامق على قطب الألمونيوم ويبهت اللون الأزرق لمحلول $CuSO_4$

- التفسير: بسبب اختزال كاتيونات النحاس الزرقاء إلى ذرات نحاس بنية

- معادلة التفاعل: $Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$

- نوع التغير الحادث: اختزال

ب-سبب تآكل قطب الألمونيوم (فسر مستعيناً بكتابة المعادلة) .

-التفسير: أكسدة ذرات الألمنيوم إلى كاتيونات الألمنيوم

المعادلة $Al_{(s)} \rightarrow Al^{+3}_{(aq)} + 3e^-$

- نوع التغير الحادث: أكسدة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

Scanned with CamScanner

سلسلة مذكرات البلاطي

**

الكيمياء-الصف العاشر

الكيمياء-الصف الحادي عشر

الكيمياء-الصف الثاني عشر

الفيزياء-الصف العاشر

الفيزياء-الصف الحادي عشر

الفيزياء-الصف الثاني عشر

إعداد :محمد البلاطي

للطلب والإستفسار ت/97523357