



الكيمياء الكهربائية



تعريفها: دراسة عمليات الأكسدة والاختزال التي تتحول من خلالها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية والعكس.

الخلية الكهروكيميائية: جهاز يستعمل تفاعل الأكسدة والاختزال لإنتاج طاقة كهربائية أو يستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي، وتتكون من جزأين كل منهما نصف خلية ..

الأنود (المصعد): قطب يحدث عنده تفاعل الأكسدة.

الكاثود (المهبط): قطب يحدث عنده تفاعل الاختزال.



الخلية الجلفانية



وصفها: نوع من الخلايا الكهروكيميائية تُحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بواسطة تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.

القنطرة الملحّة: ممر لتدفق الأيونات من جهة إلى أخرى في الخلية الجلفانية.

طاقة الوضع الكهربائية: مقياس كمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل.

فرق جهد الخلية الجلفانية: كمية الطاقة المتوفرة لدفع الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود.



جهود الاختزال القياسية



جهد الاختزال: مدى قابلية المادة لاكتساب الإلكترونات.

قطب الهيدروجين القياسي: شريحة بلاتين مغموسة في محلول حمض HCl الذي يحوي أيونات هيدروجين بتركيز 1 M .

تنبيه: جهد قطب الهيدروجين القياسي يساوي 0V ، وهو جهد الاختزال القياسي.

19/8 علم بدرس تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية خلال عمليات الأكسدة والاختزال ..



A الكيمياء التحليلية
B الكيمياء الذرية
C الكيمياء الحيوية
D الكيمياء الكهربائية

20/8 في الخلية الكهروكيميائية، الكاثود قطب يحدث عنده تفاعل ..



A التحلل
B التعادل
C الاختزال
D الأكسدة

21/8 الخلية الجلفانية نوع من الخلايا ..



A الكهرومغناطيسية
B الكهروكيميائية
C الكهروحرارية
D الكيميائية

22/8 ينشأ التيار الكهربائي من خلال التفاعل الكيميائي في ..



A عملية مقاومة المعادن للتآكل
B الخلايا التحليلية
C عملية الطلاء المعدني
D الخلايا الجلفانية

23/8 الأيونات الموجبة والسالبة تنتقل في الخلية الجلفانية عبر ..



A المهبط
B المصعد
C السلك
D القنطرة الملحّة

24/8 طاقة تدفع الإلكترونات من أنود الخلية الكهروكيميائية إلى كاثودها ..



A طاقة الوضع الكهربائية
B جهد الكاثود
C جهد الأنود
D فرق جهد الخلية الجلفانية

25/8 جهد الاختزال هو قابلية المادة ..



A للتحلل
B لاكتساب إلكترونات
C لفقد إلكترونات
D للتأكسد

26/8 قابلية المادة لاكتساب الإلكترونات ..



A جهد الاختزال
B جهد التأكسد
C التأثير الكهروضوئي
D جهد التأين

27/8 جهد الاختزال القياسي يساوي ..



A 0 V
B 1 V
C -1 V
D -1.1 V

28/8 أي التالي يُمثل معادلة جهد الخلية؟

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} + E^{\circ}_{\text{anode}} \quad \text{A}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{anode}} - E^{\circ}_{\text{cathode}} \quad \text{B}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{anode}} + E^{\circ}_{\text{cathode}} \quad \text{C}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} - E^{\circ}_{\text{anode}} \quad \text{D}$$

29/8 احسب جهد الخلية $\text{Sn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ،

$$\text{علماً أن } E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}} = -0.1 \text{ V} , E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}} = +0.3 \text{ V}$$

$$0.2 \text{ V} \quad \text{B}$$

$$0.1 \text{ V} \quad \text{A}$$

$$0.4 \text{ V} \quad \text{D}$$

$$0.3 \text{ V} \quad \text{C}$$

30/8 إذا كان التفاعل تلقائي فإن جهد الخلية ..

B موجب

A سالب

D منخفض

C مرتفع

31/8 نوع التفاعل في الخلية $\text{Mg(s)} + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ ،

$$\text{علماً أن } E^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}} = -0.126 \text{ V} , E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}} = -2.37 \text{ V}$$

B غير تلقائي

A تلقائي

D غير مكتمل

C عكسي

32/8 خلية جلفانية أو أكثر في عبوة واحدة تُنتج التيار الكهربائي ..

B الخلية المغناطيسية

A الخلية الحرارية

D الخلية الكهرومائية

C البطارية

33/8 في بطارية الحارصين والكربون الكاثود يُمثل ..

B الحارصين

A عمود الكربون

D KOH

C ملف نحاسي

34/8 مسحوق الحارصين Zn المخلوط مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يُمثل

.. الأنود في ..

B بطارية الفضة

A بطارية الليثيوم

D بطارية المركم الرصاصي

C الخلية الجلفانية

35/8 ما مصدر الطاقة في سماعات الأذن؟

B الخلية القلوية

A الخلية الجافة

D بطارية الرصاص

C بطارية الفضة

القسم الثالث: الكيمياء



جهد اختزال الخلية الكهروكيميائية



معادلة جهد الخلية الكهروكيميائية ..

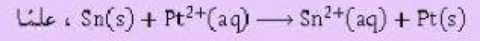
$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$$

الجهد الكلي القياسي للخلية [V] ،

جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الاختزال [V] ،

جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الأكسدة [V]

مثال: احسب جهد خلية مكونة من قضدير ويلاتين



$$\text{أن } E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}} = -0.137 \text{ V} , E^{\circ}_{\text{Pt}^{2+}} = +1.18 \text{ V}$$

$$1.2 \text{ V} \quad \text{B}$$

$$1.1 \text{ V} \quad \text{A}$$

$$1.5 \text{ V} \quad \text{D}$$

$$1.3 \text{ V} \quad \text{C}$$

الحل:

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{Pt}^{2+}} - E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}}$$

$$= +1.18 - (-0.137) = 1.3 \text{ V}$$

تنبيهان ..

إذا كان جهد الخلية موجباً فالتفاعل تلقائي.

إذا كان جهد الخلية سالباً فالتفاعل غير تلقائي.



البطارية



تمزيقها: خلية جلفانية أو أكثر في عبوة واحدة

تنتج التيار الكهربائي.

خلية الحارصين والكربون الجافة: خلية جلفانية

تتركب من ..

الأنود: حافظة من الحارصين.

الكاثود: عمود كربون (جرافيت).

بطاريات الفضة: مسحوق الحارصين المخلوط مع

هيدروكسيد البوتاسيوم على شكل عجينة يُمثل

الأنود، بينما حبيبات من أكسيد الفضة في الجرافيت

تُمثل الكاثود.

استخداماتها: تزويد بعض الأجهزة بالطاقة

مثل: سماعات الأذن والساعات وآلات التصوير.



أنواع البطاريات

البطاريات الأولية: تُنتج طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بشكل عكسي بسهولة.

البطاريات الثانوية: تعتمد على تفاعل الأكسدة والاختزال العكسي ويمكن شحنها.
< من أمثلتها: بطارية السيارة، بطارية الحاسوب المحمول.



التآكل والجلفنة

التآكل: خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل أكسدة واختزال بين الفلز والمواد التي في البيئة، ومن أمثلته عملية تآكل الحديد والمعروفة بالصدأ.

< تقليل التآكل: عمل غطاء من الطلاء يعزل الماء والهواء.
< الجلفنة: تغليف الحديد بفلز أكثر مقاومة للتأكسد.



التحليل الكهربائي

المقصود به: استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

خلية التحليل الكهربائي: الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي.
< تطبيقات التحليل الكهربائي ..

< التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl إلى فلز الصوديوم Na وغاز الكلور Cl_2 (خلية داون).

< التحليل الكهربائي للحصول على الألومنيوم (عملية هول هيروليت).
< الطلاء بالكهرباء.

36/8 < تُنتج طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بشكل عكسي بسهولة ..



A بطارية السيارة
B البطارية الثانوية
C البطارية الأولية
D بطارية الحاسوب المحمول

37/8 < تعتمد في تفاعلها على تفاعل الأكسدة والاختزال العكسي ..



A البطارية القلوية
B بطارية الفضة
C الخلية الجافة
D البطارية الثانوية

38/8 < خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل أكسدة واختزال بين الفلز والمواد التي في البيئة ..



A التآكل
B الجلفنة
C التآكل
D التحلل

39/8 < تغليف الحديد بفلز أكثر مقاومة للتأكسد ..



A التحلل
B الترويق
C التآكل
D الجلفنة

40/8 < استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي ..



A التكرير
B التحليل الكهربائي
C التقطير
D الجلفنة

41/8 < للحصول على غاز الكلور من التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم نستخدم ..



A خلية داون
B عملية الجلفنة
C عملية هول هيروليت
D تفاعل الهلجنة

42/8 < أي التالي ليس من تطبيقات التحليل الكهربائي؟



A خلية داون
B عملية هول هيروليت
C تفاعل الهلجنة
D الطلاء بالكهرباء