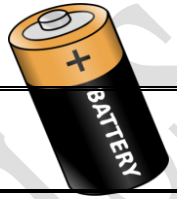
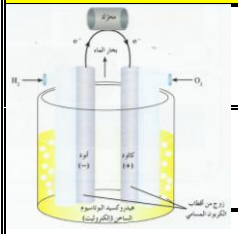
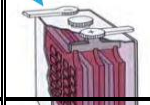
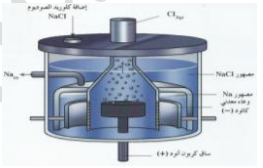
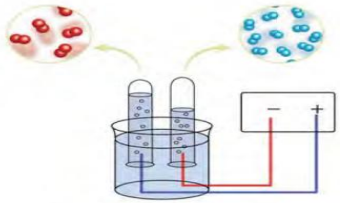
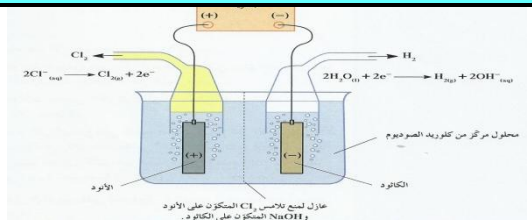
تطبيقات على الخلايا الجلفانية

وجه المقارنة	**الخلية الجاف** (خلية خارصين – كربون) (خلية لوكلانشيه)	**المركم الرصاصي** (بطارية السيارة)	**خلايا الوقود**
الأنود (-)	وعاء من الخارصين Zn 	عجينة من الرصاص Pb	غاز الهيدروجين H_2 
الكاثود (+)	قطب من الجرافيت (غير نشط)	عجينة من ثاني اكسيد الرصاص PbO_2 	غاز الاكسجين O_2
الإلكتروليت	عجينة من ($ZnCl_2$ ، NH_4Cl ، MnO_2)	حمض الكبريتيك المخفف H_2SO_4	هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)
التفاعل عند الانود	$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$	$Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)}\downarrow + 2e^-$	$2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e^-$
التفاعل عند الكاثود	$2MnO_{2(s)} + 2NH_4^+{}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mn_2O_{3(s)} + 2NH_{3(g)} + H_2O_{(l)}$	$PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow PbSO_{4(s)}\downarrow + 2H_2O_{(l)}$	$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$
التفاعل النهائي	$Zn_{(s)} + 2MnO_{2(s)} + 2NH_4^+{}_{(aq)} \rightarrow [Zn(NH_3)_2]^{2+}_{(aq)} + Mn_2O_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$	معادلة تفريغ المركم $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)}\downarrow + 2H_2O_{(l)}$	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$
الاستخدامات	تشغيل الكشافات - لعب الأطفال - أجهزة الراديو - الحاسبات الالكترونية	معادلة إعادة شحن المركم الرصاصي $2PbSO_{4(s)}\downarrow + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)}$ تشغيل السيارات	① مصدر نظيف للطاقة الكهربائية ② الحصول على ماء صالح للشرب ③ مصدر إضافي للطاقة في الغواصات و الآليات العسكرية والفضائية
ملاحظات	**علل**: لا يمكن إعادة شحن الخلية الجافة ☚ لتكون الأيون المتراكب $[Zn(NH_3)_2]^{2+}$	**علل**: يمكن تفريغ المركم الرصاصي وإعادة شحنه لعدد لا نهائي من المرّات ولكنّ عمره ، من الناحية العملية محدود. ☚ بسبب ترسب كميات صغيرة من كبريتات الرصاص على جانبي البطارية	هي خلايا جلفانية تحتوي على مادة وقود تتأكسد لتعطي طاقة كهربائية مستمرة

Ahmed Hussain

تطبيقات على الخلايـــــا الالكتروليتية

وجه المقارنة	التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (NaCl) (خلية داون)	التحليل الكهربائي للماء (H_2O)	التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز (NaCl)
التعريف	هي خليةٌ الكتروليتيةٌ تتم فيها عمليةُ التحليل الكهربائي لمصهورِ كلوريد الصوديوم (NaCl) 		
التفاعل عند الانود (+)	$2Cl^-_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} \uparrow + 4H^+ + 4e^-$	$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} \uparrow + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود (-)	$2Na^+_{(l)} + 2e^- \longrightarrow 2Na_{(l)}$	$4H^+_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 2H_{2(g)} \uparrow$	$2H_2O_{(l)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} \uparrow + 2OH^-$
التفاعل النهائي	$2NaCl \longrightarrow 2Na + Cl_2$	$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} \uparrow + 2H_{2(g)} \uparrow$	$2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} \uparrow + H_{2(g)} \uparrow + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
النتيجة النهائية	① يتكون الصوديوم عند الكاثود ② يتصاعد غاز الكلور عند الأنود	① عند الأنود يتصاعد غاز O_2 ② عند الكاثود يتصاعد غاز H_2 ③ يبقى عدد مولات حمض (H_2SO_4) ثابتاً وبذلك يعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة	① يتصاعد غاز الكلور (Cl_2) عند الأنود ② يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود ③ يصبح الوسط قلوي عند الكاثود بسبب تكون هيدروكسيد الصوديوم ويمكن أن يتحول لون كاشف أزرق البروموثيمول الى اللون الأزرق
ملاحظات	(تعمل الخلية على درجة حرارة $301\ C^o$ حتى ينصهر الملح) وينتج عنها فلز الصوديوم و غاز الكلور	علل حجم غاز الهيدروجين (H_2) الناتج ضعف حجم غاز الأكسجين O_2 ؟ " لأن عدد مولات الأكسجين الناتجة من أكسدة الماء (1 mol) ، بينما تُختزل كاتيونات الهيدروجين وينتج (2 mol) من غاز الهيدروجين عند الكاثود (وهي نسبة وجودهما في الماء) علل يتأكسد الماء عند الانود لأن جهد اختزاله أقل من جهد اختزال أنيون الكبريتات SO_4^{-2} علل تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي عند الكاثود لأن جهد اختزالها أكبر من جهد اختزال الماء	علل لا يمكن الحصول على الصوديوم من التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم أن جهد اختزال الصوديوم أصغر من جهد اختزال الماء عند الكاثود فيُختزلُ الماء

Ahmad.Hussain