

REACCIONS DE TRANSFERÈNCIA D'ELECTRONS

1. SETEMBRE 1994 -A.P2

Un procediment experimental vàlid per a obtenir clor gasós, en un laboratori escolar, consisteix en fer reaccionar el HCl (aq) dins d'una campana de gasos.

- Realitzeu un dibuix que represente el procés seguit per a poder arreplegar el clor obtingut. Expliqueu-lo.
- Escrigueu la reacció ajustada si el manganés del permanganat es transforma en Mn(II), en medi àcid.
- Determineu el volum de HCl de densitat $1,18 \text{ g/cm}^3$ i riquesa del 39% necessari per a produir 250 mL de clor mesurat a 1 atm de pressió i 23°C .

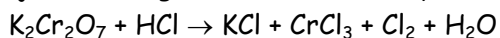
2. SETEMBRE 1994 -B.Q2

El dicromat amònic $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ es descompon en escalfar-lo desprenent un gas. Un alumne emet la següent hipòtesi: " El gas format pot ser amoníac (NH_3) o nitrogen (N_2)".

- Citeu una experiència que permetessi comprovar si el gas format és o no amoníac.
- Escrigueu la reacció que ocorrerà en escalfar el dicromat d'amoni si anteriorment s'ha comprovat que el gas després no és el NH_3 .
- En aquesta reacció indiqueu què espècie química s'ha oxidat i quina s'ha reduït.

3. JUNY 1995 -A.Q3

A) Ajusteu la següent reacció redox que es produeix en medi àcid, pel mètode de l'ió-electró:



4. JUNY 1995 - A.Q1

- Què és la corrosió metàl·lica? Què importància té la corrosió metàl·lica ?
- Suggeriu un mètode per a evitar la corrosió metàl·lica.
- Ordeneu els tres metalls següents: ferro, coure i magnesi; segons resistència creixent a la corrosió.

DADES: Potencials de reducció estàndard : $\text{Mg}^{2+} + 2 e \rightarrow \text{Mg} \quad \varepsilon^\circ = -2,37 \text{ V}$

$\text{Fe}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Fe} \quad \varepsilon^\circ = -0,44 \text{ V}$

$\text{Cu}^{2+} + 2 e \rightarrow \text{Cu} \quad \varepsilon^\circ = 0,34 \text{ V}$

5. SETEMBRE 1995 -A.Q1

Volem daurar (recobrir d'or) un objecte metàl·lic de bijuteria. Per això el sotmetem a electròlisi en una dissolució que conté ions Au^{3+} .

- Dibuixar un esquema de la cèl·lula d'electròlisi amb tots els elements necessaris i escriure la semireacció que tindrà lloc en el càtode.
- Si fem passar per la cèl·lula 1470 Coulombs de càrrega elèctrica, ¿què massa d'or haurem dipositat?

DADES: $A(\text{Au}) = 197$, constant de Faraday $F = 96500 \text{ Coulombs/mol.e}$

6. SETEMBRE 1995 -B.Q1

A) S'introdueix una barra de coure en un vas que conté una dissolució d'ions Ag^+ . En un altre recipient que conté una dissolució d'ions Cu^{2+} s'introdueix una barra de plata. Raoneu si en algun dels casos es produirà una reacció redox. En cas de produir-se indiqueu qui es redueix, qui s'oxida i que s'observaria.

DADES : Potencials de reducció estàndard: $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu} \quad \varepsilon^\circ = 0,34 \text{ V}$; $\text{Ag}^+ + e \rightarrow \text{Ag} \quad \varepsilon^\circ = 0,80 \text{ V}$

7. JUNY 1996 -A.Q2

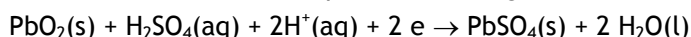
La pila Daniell s'utilitzà en temps passats com font de corrent contínua. Pot estar constituïda per un elèctrode de coure submergit en una dissolució 1 M d'ions Cu^{2+} i un elèctrode de zinc submergit en una dissolució 1 M d'ions Zn^{2+} .

- A) Escrigueu les semirreaccions que ocorren en cada semipila i la reacció global.
 B) Indiqueu què espècie química s'oxida, quina es redueix i què elèctrode va perdent massa em funcionar la pila. Digueu també què elèctrode és el polo positiu i quin el polo negatiu de la pila.

DADES : Potencials de reducció estàndard: $\text{Zn}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Zn} \quad \varepsilon^\circ = -0,76 \text{ V}$; $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu} \quad \varepsilon^\circ = 0,34 \text{ V}$

8. JUNY 1996 -B.P1

Una bateria d'automòbil està constituïda per plaques de diòxid de plom PbO_2 (polo positiu) i plaques de plom Pb (polo negatiu), submergides en una dissolució d'àcid sulfúric H_2SO_4 . En la descàrrega, les plaques positives se van transformant en sulfat de plom PbSO_4 , segons:



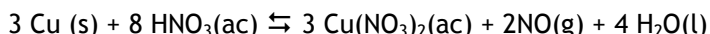
Suposem, que en el engegar de l'automòbil, extraiem de la bateria un corrent de 10 A durant 1 minut:

- A) Què massa de PbO_2 se haurà transformat en PbSO_4 ?
 B) Quants mols de H_2SO_4 de la dissolució s'hauran consumit a conseqüència de la reacció de l'apartat anterior?

DADES : masses atòmiques : H=1 ; O=16 ; S=32, Pb=207 ; $F=96500 \text{ Coulombs/mol e}$

9. SETEMBRE 1996 -A.P2

A) Calculeu la quantitat màxima de nitrat de coure que es pot obtenir per de 100 cm^3 de dissolució 3 M d'àcid nítric sobre 10 g de coure, si l'única reacció que se produeix és:



B) Indiqueu qui s'oxida i qui es redueix en la reacció redox de l'apartat anterior. Indiqueu també què espècie química és l'oxidant i quina el reductor.

DADES : masses atòmiques : H=1, N=14, O=16, Cu=63,5

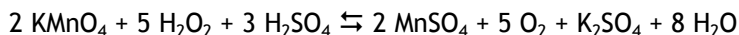
10. JUNY 1997 -B.Q1

A) Ajusteu la reacció redox : $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

B) Anomeneu totes les espècies i especifiqueu quina actua com a agent oxidant i quina com a agent reductor.

11. SETEMBRE 1997 -A.P1

L'aigua oxigenada és una dissolució aquosa de peròxid d'hidrogen (H_2O_2) que té propietats desinfectants. La concentració d' H_2O_2 en aquestes dissolucions es pot determinar mitjançant una volumetria redox utilitzant permanganat de potassi (KMnO_4). La reacció que es produeix és:



A) Indiqueu què espècie química s'oxida i quina es redueix, i especifiqueu els canvis en el nombre d'oxidació.

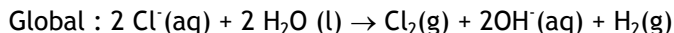
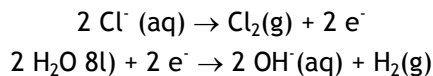
B) Per a analitzar una dissolució de H_2O_2 es prenen 5 mL i es comprova que fan falta exactament 39,3 mL d'una dissolució 0,5 M de KMnO_4 per a fer reaccionar el peròxid. Calculeu la concentració de la dissolució de H_2O_2 i expresseu-la en forma de molaritat i grams/litre.

C) Tenim 1 litre de dissolució 0,893 M de H_2O_2 . Si tot el peròxid pogués transformar-se en oxigen gas segons la reacció: $2 \text{ H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{O} (\text{l})$. Quin volum de gas obtindríem, mesurats en c.n. ?

DADES : masses atòmiques H=1,O=16 ; K=39, Mn=55 $R=0,082 \text{ atm.L/mol.K}$

12. JUNY 1998 -P2

En les plantes industrials clor-àlcali es realitza l'electròlisi de dissolucions de clorur de sodi per a obtenir clor e hidrogen gasosos i hidròxid de sodi. Les reaccions que es produeixen són :



Si obtenim 100 grams de H_2 en una cèl·lula clor-àlcali :

- A) Quina massa de Cl_2 s'haurà obtingut en el mateix temps?
 B) Quina quantitat de càrrega elèctrica haurà circulat per la cèl·lula d'electròlisi
 C) Indiqueu quina de les semireaccions correspon al càtode i quina a l'ànode i què espècie s'oxida i quina es redueix. DADES : masses atòmiques: H=1 ; O=16 ; Cl=35,5 F= 96500C/mol e⁻

13. JUNY 1998 -A.Q2

Ajusteu la següent reacció redox : $\text{MnO}_4^- + \text{HOOC-COOH} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- A) Anomeneu totes les espècies que intervenen en la reacció anterior i indiqueu quina actua com a agent oxidant i quina com a reductor.

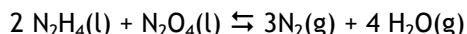
14. JUNY 1999 -A.Q2

Es mesclen en un vas, A, volums iguals d'una dissolució que conté ions Ag^+ i una altra dissolució que conté ions Fe^{2+} . En altre vas, B, es mesclen volums iguals de dissolució que conté ions Ag^+ i un altra dissolució que conté ions Fe^{3+} . Raoneu si en algun dels vasos se produirà reacció. En cas de produir-se, escriviu-la i identifiqueu les espècies oxidant i reductora.

DADES: Potencials de reducció estàndard: $\epsilon^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$; $\epsilon^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04\text{V}$; $\epsilon^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{V}$; $\epsilon^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}$

15. JUNY 1999 -B.P2

En enlairar-se d'algunes naus espacials s'ha utilitzat com propelent una mescla d'hidrazina (N_2H_4) i tetròxid de dinitrogen (N_2O_4), produint-se en la reacció gran quantitat de nitrogen gas i vapor d'aigua :



- A) Identifiqueu les espècies oxidant i reductora i calculeu el nombre d'electrons intercanviats per molècula d'hidrazina que reacciona.
 B) Calculeu el volum que ocuparien els gasos produïts en reaccionar 1000 Kg d'hidrazina, suposant que s'obtenen a 100°C i 1 atm de pressió.
 C) Quina ha de ser la relació entre la massa d'hidrazina i de tetròxid de dinitrogen en la mescla combustible. DADES : masses atòmiques : H=1, N=14, O=16 R=0,082 atm.L/mol.K

16. SETEMBRE 1999 -A.P2

Es mesclen 1 litre de dissolució que conté ió dicromat ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) 0,10 M i 1 litre de dissolució que conté ió iodur (I^-) 0,10M. Sengles dissolucions contenen també un excés d'ions H^+ . D'aquesta manera es produeix la següent reacció: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 6 \text{I}^- (\text{aq}) + 14 \text{H}^+ \rightleftharpoons 2 \text{Cr}^{3+} (\text{aq}) + 3 \text{I}_2 (\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}$

- A) Calculeu la massa de I_2 que es formarà
 B) Calculeu la concentració de Cr^{3+} en la dissolució resultant de la mescla, expressada en moles/litre, considerant que els volums són additius.
 C) Indiqueu quin element s'oxida i quin es redueix en la reacció, així com quina espècie química és l'oxidant i quina el reductor. DADES : masses atòmiques O=16, Cr=52, I=127

17. JUNY 2000 -A.P2

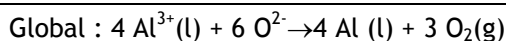
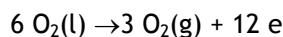
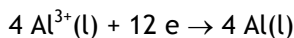
El SO₂ que hi ha en l'aire és el principal responsable de la pluja àcida. Es pot determinar la concentració de SO₂ de l'aire si el dissolem i fem una volumetria redox amb una dissolució d'ió permanganat. La reacció és :
 $5 \text{SO}_2 + 2 \text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 5 \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}^+$

- A) Indiqueu què espècie química s'oxida i quina es redueix, i especifiqueu els canvis de l'estat d'oxidació.
 B) En analitzar una dissolució que conté SO₂ dissolt, comprovem que són necessaris 7,4 mL de dissolució 0,0080M de MnO₄⁻. Calculeu el nombre de mols i els grams de diòxid de sofre que conté aquesta dissolució.
 C) El SO₂ de la dissolució de l'apartat anterior prové d'una mostra de 500 l d'aire. Calculeu la pressió del SO₂ en aquesta mostra d'aire a 25°C.

DADES : masses atòmiques O=16, S=32 ; R=0,082 atm.L/mol.K

18. SETEMBRE 2000 -B.P2

L'alumini s'obté per el procés Hall-Heroult a partir de la bauxita, un mineral que conté Al₂O₃. Una vegada separat el Al₂O₃, es fon i es sotmès a electròlisi. Les reaccions són:



- A) Calculeu la quantitat de càrrega elèctrica consumida per a obtenir 1000 Kg d'alumini
 B) Calculeu la massa d'oxigen produït per obtenir 1000 kg de alumini, i també el volum que ocuparia aquest gas a 20°C i 1 atm de pressió.
 C) Indiqueu que semirreacció correspon al càtode i quina a l'ànode, què espècie s'oxida i quina es redueix.

DADES : masses atòmiques Al= 27, O=16 R=0,082 atm.L/mol.K , F=96500/C/mol e

19. JUNY 2001 -A.P2

En medi àcid la reacció entre els ions permanganat, MnO₄⁻, i els ions sulfit, SO₃²⁻, produeix ions Mn²⁺ i ions sulfat, SO₄²⁻.

- A) Identifiqueu l'espècie que es redueix i la que s'oxida.
 B) Identifiqueu l'espècie oxidant i l'espècie reductora.
 C) Ajusteu la reacció iònica global.
 D) En el laboratori disposem de 150 mL d'una dissolució de SO₃²⁻ de concentració desconeguda. Calculeu la concentració de SO₃²⁻ en aquesta dissolució si, per aconseguir la transformació completa dels ions SO₃²⁻ en SO₄²⁻, va ser necessari afegir 24,5 mL d'una dissolució 0,152m de MnO₄⁻.

20. SETEMBRE 2001 -B.P2

En tractar el diòxid de manganès (MnO₂) amb àcid clorhídric, s'obté clorur de manganès (II), clor gas i aigua.

- a) Escriviu i igualeu la reacció molecular del procés, indicant l'agent oxidant i el reductor.
 b) Determineu el volum d'àcid clorhídric comercial de densitat 1,18 g/mL i riquesa del 36% necessari per a obtenir 500 mL de clor gas a 5 atm de pressió i 25°C.

DADES : masses atòmiques H=1, Cl=35,5 R=0,082 atm.L/mol.K

21. JUNY 2002 -C.Q6

Sabem que els potencials normals de reducció dels metalls potassi, cadmi i plata són:

$$\epsilon^{\circ} (K^+/K) = - 2,92 \text{ volts} ; \epsilon^{\circ} (Cd^{2+}/Cd) = - 0,40 \text{ volts} ; \epsilon^{\circ} (Ag^+/Ag) = + 0,8 \text{ volts}$$

Volem saber :

- Si aquests metalls reaccionen amb una dissolució 1 M d'àcid clorhídric.
- En cadascú dels casos, què potencial acompanya el procés

22. SETEMBRE 2002 -C.Q3

Es disposa de Pb i Zn metàl·lics i de dos dissolucions A i B. La dissolució A conté Pb^{2+} 1 M i la dissolució B conté Zn^{2+} 1M. Tenint en compte aquests materials i els que considereu necessaris:

- Indiqueu esquemàticament com construiríeu una pila electroquímica.
- Indiqueu les reaccions que tenen lloc i calculeu estàndard d'aquesta pila.

DADES : potencials normals de reducció : $\epsilon^{\circ} (Pb^{2+}/Pb) = - 0,13 \text{ V}$, $\epsilon^{\circ} (Zn^{2+}/Zn) = - 0,76 \text{ V}$

23. SETEMBRE 2002 -B.P2

Per acció dels ions permanganat, MnO_4^- , sobre els ions Fe^{2+} , en medi àcid, es produeixen ions Mn^{2+} i ions Fe^{3+} .

- Identifiqueu l'espècie que es redueix i la que s'oxida i indicar els nombres d'oxidació de cadascuna de les espècies.
- Ajusteu la reacció iònica global.
- Es disposa de 125 mL d'una dissolució de $FeCl_2$ de concentració desconeguda. Per aconseguir la transformació de tots els ions Fe^{2+} en Fe^{3+} va ser necessari afegir 16,5 mL d'una dissolució 0.32 M de MnO_4^- . Quina és la concentració de $FeCl_2$ en la dissolució valorada ?

24. JUNY 2003-P4

A partir de la reacció (no ajustada) : $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

- Raoneu quina és l'espècie oxidant i quina l'espècie reductora.
- Ajusteu la reacció molecular.
- Calculeu els grams de sulfat de ferro(II) que reaccionaran amb 50 mL d'una dissolució aquosa que conté 1 g de dicromat de potassi.

DADES : masses atòmiques Cr :52 ; O :16 ; K :39 ; Fe :56 ; S :32 ; H :1

25. JUNY 2003 -Q6

- Indiqueu si es produeix reacció en afegir un tros de Zn metàl·lic a una dissolució aquosa de $Pb(NO_3)_2$ 1 M.
- Es produirà alguna reacció si afegim Ag metàl·lica a una dissolució de $PbCl_2$ 1 M ?

DADES :Potencials normals de reducció : $Pb^{2+}/Pb = - 0,13 \text{ V}$; $Zn^{2+}/Zn = - 0,76 \text{ V}$; $Ag^+/Ag = 0,80 \text{ V}$

26. SETEMBRE 2003 -P1

La següent reacció (no ajustada) té lloc en un medi àcid: $MnO_2 + As_2O_3 + HCl \rightleftharpoons MnCl_2 + As_2O_5 + H_2O$

Contesteu justificant la resposta :

- Quin és el compost oxidant i quin és el reductor ?
- Ajusteu la reacció en forma molecular.
- Quants mL de HCl de densitat 1,18 g/mL i riquesa 35% (en pes) es necessitaran per a poder obtenir 115 g de pentòxid d'arsènic As_2O_5 ?

DADES : masses atòmiques H :1 ; Cl :35,5 ; O :16 ; Mn :54,9 ; As :74,9

27. SETEMBRE 2003 -Q4

Una pila voltaica consta d'un elèctrode de magnesi submergit en una dissolució 1 M de $Mg(NO_3)_2$ i un altre elèctrode de plata submergit en una dissolució 1 M de $AgNO_3$ a 25°C.

- Escriuiu la semirreacció que ocorre en cada elèctrode i també la reacció global ajustada.
- Indiqueu què elèctrode actua com a ànode i quin com a càtode, i calculeu la diferència de potencial que proporcionarà la pila.

DADES : $\epsilon^\circ (Mg^{2+}/Mg) = -2,37V$; $\epsilon^\circ (Ag^+/Ag) = +0,80V$

28. JUNY 2004 -P3

El dicromat de potassi en dissolució aquosa, acidificada amb àcid clorhídric, reacciona amb el clorur de ferro (II) segons la reacció següent (no ajustada):



En un recipient adequat es col·loquen 3,172 g de clorur de ferro (II), 80 mL de dicromat de potassi 0,06 M, i, s'hi afegeix àcid clorhídric en prou quantitat perquè la reacció tinga lloc.

- Escriuiu l'equació ajustada d'aquesta reacció
- Calculeu la massa (en grams) de clorur de ferro (III) que s'obtindrà

DADES : masses atòmiques Cl :35,5; Fe :55,9

29. JUNY 2004 -Q4

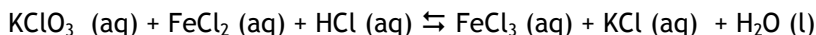
Es prepara una pila voltaica formada per elèctrodes estàndards de Sn^{2+}/Sn i Pb^{2+}/Pb

- Escriuiu la semireacció que ocorre en cada elèctrode, i també la reacció global ajustada
- Indiqueu quin actua d'ànode i quin de càtode i calculeu la diferència de potencial que proporcionarà la pila.

DADES : $\epsilon^\circ (Sn^{2+}/Sn) = -0,137V$; $\epsilon^\circ (Pb^{2+}/Pb) = -0,125V$

30. SETEMBRE 2004 -P4

En presència d'àcid clorhídric, el clorat de potassi oxida el clorur de ferro (II), el qual passa a clorur de ferro (III) i es forma a més clorur de potassi i aigua, segons la reacció següent (no ajustada):



- Escriuiu l'equació ajustada d'aquesta reacció
- Calculeu els grams de clorur de potassi que es poden obtenir per reacció entre 25 mL de dissolució 0,15 M de clorat de potassi, 1 gram de clorur de ferro (II) en medi àcid

DADES : masses atòmiques Cl :35,5; Fe :55,8 ; H:1; O:16 ; K : 39,1

31. SETEMBRE 2004 -Q3

Una pila voltaica està formada per elèctrodes estàndards de zinc i plata. Responen raonadament:

- Quin elèctrode serà l'ànode i quin el càtode?
- Quina serà la reacció global de la pila i quina és la f.e.m. que subministra?

DADES : $\epsilon^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$; $\epsilon^\circ (Ag^+/Ag) = +0,80V$

32. JUNY 2005 -Q4

S'afegeix Br_2 (liq) a una dissolució que conté ió clorur Cl^- i a una altra que conté ió iodur I^-

- Raoneu si en algun dels dos casos es produirà una reacció d'oxidació- reducció
- En caso de produir-se, indiqueu quina espècie química es redueix, quina s'oxida i ajusteu la reacció corresponent

DADES : potencials de reducció estàndard: $\epsilon^\circ (I_2 / I^-) = 0,53V$; $\epsilon^\circ (Br_2 / Br^-) = +1,07V$; $\epsilon^\circ (Cl_2 / Cl^-) = 1,36V$;

33. SETEMBRE 2005 -P3

En medi àcid la reacció entre els ions dicromat, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, i els ions iodur, I^- , origina ions, Cr^{3+} , i iode molecular, I_2 , i aigua.

- Identifiqueu l'espècie que es redueix i la que s'oxida, indicant els nombres d'oxidació dels àtoms que s'oxiden o es redueixen
- Ajusteu la reacció iònica global
- Calculeu els grams de iode molecular, I_2 , que produiria la reacció de 25 mL d'una dissolució 0,145 M de dicromat potàssic, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, amb un excés de iodur, I^- .

DADES : Masses atòmiques: I :127

34. JUNY 2006 -P3

El sulfat de coure CuSO_4 es va utilitzar fa anys com additiu en piscines per a l'eliminació de les algues. Aquest compost es pot preparar tractant el coure metàl·lic amb àcid sulfúric en calent, segons la reacció (no ajustada): $\text{Cu (s) + H}_2\text{SO}_4 \text{ (ac) } \rightarrow \text{CuSO}_4 \text{ (ac) + SO}_2 \text{ (g) + H}_2\text{O (l)}$

- Ajusteu la reacció en forma molecular. (0,8 punts)
- Calculeu els mL d'àcid sulfúric de densitat 1,98 g/mL i riquesa 95% (en pes) necessaris per a reaccionar amb 10 g de coure metàl·lic. (1,2 punts)

DADES : Masses atòmiques: H: 1 ; O: 16 ; S: 32 ; Cu: 63,5.

35. JUNY 2006 -Q4

Donada la pila, a 298K: $\text{Pt, H}_2 \text{ (1 bar) | H}^+ \text{ (1M) || Cu}^{2+} \text{ (1M) | Cu (s)}$

Indiqueu si són vertaderes o falses les següents proposicions: (0,5 punts cada apartat)

- El potencial estàndard de la pila és $E^\circ = + 0.34 \text{ V}$.
- L'elèctrode d'hidrogen actua com a càtode.
- L'ió coure, Cu^{2+} té més tendència a captar electrons que el protó H^+ .
- En aquesta pila, l'hidrogen pateix una oxidació.

DADES : $\epsilon^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = + 0.00 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0.34 \text{ V}$

36. SETEMBRE 2006 -P1

Els llums antics dels miners funcionaven cremant gas acetilè (etí) que proporcionava una llum blanca brillant. L'acetilè es produïa en reaccionar l'aigua (es regulava gota a gota) amb carbur de calci, CaC_2 , segons l'equació següent: $\text{CaC}_2 \text{ (s) + 2 H}_2\text{O (l) } \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \text{ (g) + Ca(OH)}_2 \text{ (s)}$ Calculeu:

- La quantitat d'aigua (en grams) que es necessita per a reaccionar amb 50 g de carbur de calci del 80% de puresa. (1 punt)
- El volum d'acetilè (en L) mesurat a 30°C i 740mmHg produït com a conseqüència de l'anterior reacció. (0,5p)
- La quantitat en grams d'hidroxid de calci produïda com a conseqüència de l'anterior reacció. (0,5 p)

DADES : Masses atòmiques.- H: 1 ; C: 12 ; O: 16 ; Ca: 40. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. 1 atm = 760 mm Hg

37. SETEMBRE 2006 -Q5

Contesteu les preguntes següents justificant la resposta:

- Es pot guardar una dissolució de nitrat de coure (II) en un recipient d'alumini? I en un recipient de zinc metàl·lic? I en un de plata? (1 punt)
- Es pot guardar una dissolució de clorur de ferro (II) en un recipient d'alumini? I en un recipient de zinc metàl·lic? I en un de coure metàl·lic? (1 punt)

DADES: $\epsilon^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,74 \text{ V}$

(es produeix un canvi en el sistema de l'examen PAU)38. JUNY 2007 **Bloc 3** / Q- 3B.

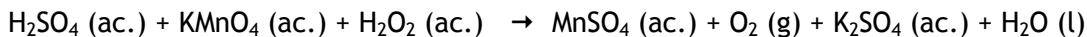
Considereu les següents semireaccions redox de les quals s'indiquen els potencials estàndard:

Semireaccions reducció	E° (V)
$\text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^- (\text{aq})$	+ 1,36
$\text{I}_2 (\text{g}) + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{I}^- (\text{aq})$	+ 0,535
$\text{Pb}^{+2} (\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb} (\text{s})$	- 0,126
$\text{V}^{+2} (\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{V} (\text{s})$	- 1,18

- identifiqueu l'agent oxidant més fort (0,5 punts)
- Identifiqueu l'agent reductor més fort (0,5 punts)
- Assenyaleu, justificant la resposta, l'espècie o espècies que poden ser reduïdes pel Pb(s).
Escriviu l'equació o equacions químiques corresponents (1 punt)

39. SETEMBRE 2007 **Bloc 2** / P- 2A.

L'anàlisi química de l'aigua oxigenada (peròxid d'hidrogen) es realitza dissolent la mostra en àcid sulfúric diluït i valorant-la amb una dissolució de permanganat potàssic, segons la següent reacció no ajustada:



A una mostra de 25 mL d'aigua oxigenada s'afegeixen 10 mL d'àcid sulfúric diluït, es valora amb permanganat potàssic 0,02 M, i es gasten 25 mL d'aquesta dissolució.

- Escriviu l'equació ajustada d'aquesta reacció. (0,6 punts)
- Calculeu la molaritat de la dissolució d'aigua oxigenada. (0,6 punts)
- Quin volum d'oxigen, mesurat a 0° C i 1 atm de pressió, produeix la reacció? (0,8 punts)

DADES R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹

40. SETEMBRE 2007 **Bloc 3** / Q- 3B.

Els potencials estàndard de reducció dels elèctrodes Zn²⁺/Zn i Cd²⁺/Cd són, respectivament, - 0,76 V i - 0,40 V. Contesteu raonadament les qüestions següents: (0,5 punts cada apartat)

- Quina reacció es produeix si una dissolució aquosa 1M de Cd²⁺ s'afegeix a zinc metàl·lic?
- Quina és la força electromotriu de la pila formada amb aquests dos elèctrodes en condicions estàndard?
- Quines reaccions es produeixen en els elèctrodes d'aquesta pila?
- Quin és l'ànode i quin el càtode d'aquesta pila?

41. JUNY 2008 **Bloc 2** / P- 2A.

En condicions adequades el clorat potàssic, KClO₃, reacciona amb el sofre segons la següent reacció no ajustada: KClO₃ (s) + S (s) → KCl (s) + SO₂ (g) . Es fan reaccionar 15 g de clorat potàssic i 7,5 g de sofre en un recipient de 0,5 L on prèviament s'ha fet el buit.

- Escriviu l'equació ajustada d'aquesta reacció (0,6 punts)
- Expliqueu quin és el reactiu limitant i calculeu la quantitat (en grams) de KCl obtingut (1 punt)
- Calculeu la pressió a l'interior del dit recipient si la reacció anterior es realitza a 300°C (0,4 punts)

DADES masses atòmiques: O: 16; Cl: 35,5; K:39,1; S:32,1; R= 0,082 atm L K⁻¹ mol⁻¹

42. JUNY 2008 **Bloc 3** / Q- 3B.

Es disposa en el laboratori d'una dissolució de Zn^{2+} (ac) de concentració 1 M a partir de la qual es desitja obtenir zinc metàl·lic, Zn (s). Responen raonadament:

- Si disposem de ferro i alumini metàl·lics, quin dels dos metalls haurem d'afegir a la dissolució de Zn^{2+} per a obtenir zinc metàl·lic? (0,7 punts)
- Per a la reacció mitjançant la qual es va obtenir zinc metàl·lic en l'apartat anterior, indiqueu l'espècie oxidant i l'espècie reductora (0,6 punts)
- Quants grams de metall utilitzat per a obtenir zinc metàl·lic caldrà afegir a 100 mL de la dissolució inicial perquè la reacció siga completa? (0,7 punts)

DADES masses atòmiques: Al= 27; Fe= 55,9; $\epsilon^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$; $\epsilon^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$;
 $\epsilon^\circ (Al^{3+}/Al) = -1,68V$;

43. SETEMBRE 2008 **Bloc 2** / P- 2A.

Es volen oxidar 2,00 g de sulfat de sodi (Na_2SO_3) amb una dissolució 0,12 M de dicromat de potassi ($K_2Cr_2O_7$) en medi àcid sulfúric, d'acord amb la reacció no ajustada:



Es demana el següent:

- Ajusteu la reacció redox que té lloc. (0,8 punts)
- El volum de la dissolució de $K_2Cr_2O_7$ necessari per a l'oxidació completa del sulfat sòdic (0,6 punts)
- Els grams de K_2SO_4 que s'obtenen (0,6 punts)

DADES masses moleculars: $Na_2SO_3 = 126$; $K_2Cr_2O_7 = 294$; $K_2SO_4 = 174$

44. SETEMBRE 2008 **Bloc 3** / Q- 3A

Es prepara una pila voltaica formada per elèctrodes de Al^{3+}/Al i Sn^{2+}/Sn en condicions estàndard

- Escriviu la semireacció que ocorre en cada elèctrode, així com la reacció global ajustada (1 punt)
- Indiqueu quina actua d'ànode i quina de càtode i calculeu la diferència de potencial que proporcionarà la pila (1 punt)

DADES $\epsilon^\circ (Sn^{2+}/Sn) = -0,137 V$; $\epsilon^\circ (Al^{3+}/Al) = -1,676 V$;

45. JUNY 2009 **Bloc 3** / Q- 3A

Considerant els metalls Zn, Mg, Pb i Fe:

- Ordeneu-los de major a menor facilitat d'oxidació (1 punt)
- Quin d'aquests metalls pot reduir el Fe^{3+} a Fe^{2+} , però no el Fe^{2+} a Fe ? (1 punt)

DADES: $\epsilon^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 V$; $\epsilon^\circ (Pb^{2+}/Pb) = -0,13 V$; $\epsilon^\circ (Mg^{2+}/Mg) = -2,37 V$;
 $\epsilon^\circ (Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77 V$; $\epsilon^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0,44 V$

46. SETEMBRE 2009 **Bloc 2** / p- 2A

Una manera d'obtenir Cl_2 a escala de laboratori es tractar el MnO_2 (s) con HCl (aq). S'obté com resultat d'aquesta reacció clor, aigua i MnCl_2 (s). Es demana:

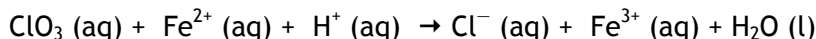
- Escrigueu la reacció redox degudament ajustada. (0,6 punts)
- Els grams de MnO_2 i de HCl necessaris per a obtenir 6 L de Cl_2 mesurats a 1 atm i 0°C (0,6 punts)
- El volum de dissolució aquosa 12 M de HCl que es necessita per a realitzar l'operació anterior suposant un rendiment del 90%. (0,8 punts)

DADES masses atòmiques: H = 1; O = 16; Cl = 35,5; Mn = 54,9; R = 0,082 atm L K^{-1} mol^{-1}

(es produeix un canvi en el sistema de l'examen PAU: dues opcions tancades d'examen)

47. JUNY 2010 **Bloc 2** / p- 2B

En medi àcid, l'ió clorat, ClO_3 , oxida el ferro(II) d'acord amb la següent reacció no ajustada:



- Escrigueu i ajusteu la reacció corresponent. (0,6 punts)
- Determineu el volum d'una dissolució de clorat de potassi (KClO_3) 0,6 M necessari per a oxidar 100 grams de clorur de ferro(II) (FeCl_2) la puresa del qual és del 90% en pes. (1,4 punts)

DADES.- masses atòmiques: Fe = 55,8 ; O = 16; Cl = 35,5 ; K = 39,1.

48. JUNY 2010 **Bloc 3** / q- 2B

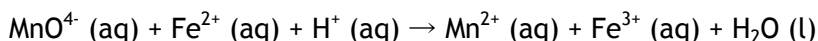
Es prepara una pila voltaica formada per elèctrodes $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})$ i $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$ en condicions estàndard.

- Escrigueu la semireacció que té lloc en cada elèctrode i la reacció global ajustada. (1 punt)
- Expliqueu quin elèctrode actua d'ànode i quin de càtode i calculeu la diferència de potencial que proporcionarà la pila. (1 punt)

DADES.- $\epsilon^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$; $\epsilon^\circ [\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80 \text{ V}$.

49. JUNY 2011 **Opció B: P.2.**

Per a determinar el contingut en ferro d'un cert preparat vitamínic, on el ferro es troba en forma de $\text{Fe}(\text{II})$, es van pesar 25 g del preparat, es van dissoldre en medi àcid i es van fer reaccionar amb una dissolució 0,1M en permanganat potàssic, per a la qual cosa es van necessitar 30 mL d'aquesta dissolució. La reacció no ajustada que té lloc és la que segueix:



- Ajuste en forma iònica la reacció anterior pel mètode ió-electró. (0,8 punts)
- Calculeu el % de ferro (en pes) present en el preparat vitamínic. (1,2 punts)

DADES.- Masses atòmiques: Fe = 55,8.

50. SETEMBRE 2011 Opció A: 0.3.

Tenint en compte els potencials estàndard que es donen al final de l'enunciat, responga raonadament:

- a) Deduïska si els metalls zinc, coure i ferro reaccionaran en l'afegir-los, cadascun separatament, a una dissolució àcida $[H^+(ac)] = 1 M$. (0,8 punts)
- b) Si disposem d'una dissolució de Fe^{2+} de concentració 1 M, raone quin metall (coure o zinc), en reaccionar amb Fe^{2+} , permetria obtenir ferro metàl·lic. Escriga les semireaccions d'oxidació i de reducció i indique quina espècie s'oxida i quina es redueix. (1,2 punts)

DADES: $\epsilon^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 V$; $\epsilon^\circ (Cu^{2+}/Cu) = +0,34 V$; $\epsilon^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0,44 V$; $\epsilon^\circ [H^+(ac)/H_2] = 0,00 V$.

51. SETEMBRE 2011 Opció B: P.2.

En medi àcid, l'ió dicromat reacciona amb l'anió iodur d'acord amb la següent reacció no ajustada:
 $Cr_2O_7^{2-}(ac) + I^-(ac) + H^+(ac) \rightarrow Cr^{3+}(ac) + I_2(ac) + H_2O(l)$

- a) Escriga les semireaccions d'oxidació i de reducció i l'equació química global. (0,8 punts)
- b) Calcule la quantitat, en grams, de iode obtingut quan a 50 mL d'una dissolució acidificada de dicromat 0,1 M se li afegeixen 300 mL d'una dissolució de iodur 0,15 M. (1,2 punts)

DADES: Masses atòmiques.- I = 126,9.

52. JUNY 2012 Opció B: P.2.

Es dissolen 0,9132 g d'un mineral de ferro en una dissolució aquosa d'àcid clorhídric. En la dissolució resultant el ferro es troba com a $Fe^{2+}(ac)$. Per a oxidar tot aquest Fe^{2+} a Fe^{3+} es requereixen 28,72 mL d'una dissolució 0,05 M de dicromat potàssic, $K_2Cr_2O_7$. La reacció redox, no ajustada, que té lloc és aquesta: $Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Cr^{3+}(aq) + H_2O(l)$

- a) Escriga les semireaccions d'oxidació i de reducció i l'equació química global. (1 punt)
- b) Calcule el percentatge en massa del ferro en la mostra del mineral. (1 punt)

DADES.- Masses atòmiques: Fe = 55,85.

53. JUNY 2013 Opció B: P.2.

El titani és un metall amb nombroses aplicacions a causa de la seua baixa densitat i resistència a la corrosió. La primera etapa en l'obtenció del titani és la conversió de la mena rutil, $TiO_2(s)$, en tetraclorur de titani, $TiCl_4(g)$, mitjançant reacció amb carboni i clor, d'acord amb la reacció següent (no ajustada): $TiO_2(s) + C(s) + Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(g) + CO(g)$

- a) Ajuste la reacció i calcule els grams de $TiCl_4$ que s'obtidran en fer reaccionar 500 g d'una mena de TiO_2 del 85,3% de riquesa, amb 426,6 g de clor i en presència d'un excés de carboni. (1,2 punts) b) Si la reacció anterior es porta a terme en un forn de 125 L de volum, la temperatura del qual es manté a 800 °C, quina serà la pressió en el seu interior quan finalitze la reacció? (0,8 punts)

DADES.- Masses atòmiques: C = 12 ; O = 16; Cl = 35,5 ; Ti = 47,9 ; R = 0,082 atm·L/mol·K

54. JULIOL 2013 Opció A: 3.

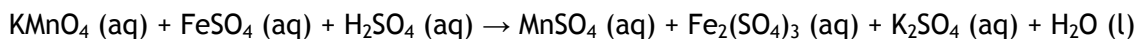
Donada la pila, a 298 K: Pt, H₂(1bar) | H⁺ (1M) || Cu²⁺ (1M) | Cu(s). Indique, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents: (0,5 punts cada apartat)

- El potencial estàndard de la pila és $\Delta E^\circ = + 0,34$ V
- L'elèctrode d'hidrogen actua com a càtode.
- L'ió Cu²⁺ té més tendència a captar electrons que l'ió H⁺.
- En la pila, l'hidrogen sofreix una oxidació.

DADES.- Potencials estàndard en medi àcid en volts (V): $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34$.

55. JULIOL 2013 Opció B: 2.

En medi àcid, el permanganat potàssic, KMnO₄, reacciona amb el sulfat de ferro(II), FeSO₄, d'acord amb la reacció següent no ajustada:



- Escriba la reacció redox anterior ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (1 punt)
- Calcule el volum d'una dissolució de permanganat potàssic 0,02 M, necessari per a l'oxidació de 30mL de sulfat de ferro(II) 0,05M, en presència d'àcid sulfúric. (1 punt)