

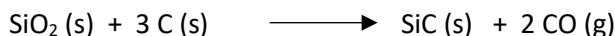
PROBLEMES I QUESTIONS 2 "EXAMEN PAU QUÍMICA"

Aquesta part pot incloure problemes/qüestions dels temes:

1. Tema 0: Estequiometria
2. Tema 8: Redox + Estequiometria
3. Tema 5: Equilibris àcid-base

JUNY 2017

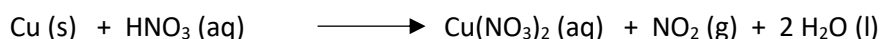
A PROBLEMA 2 El carbur de silici, SiC, és un material emprat en diverses aplicacions industrials com, per exemple, per a la construcció de components que estaran exposats a temperatures extremes. El SiC se sintetitza d'acord amb la reacció:



- a) Quina quantitat de SiC (en g) s'obtindrà a partir de 4,5 g de SiO₂ la puresa del qual és del 97%? (1 punt)
- b) Quants g de SiC s'obtidrien posant en contacte 10 g de SiO₂ pur amb 15 g de carboni i quina massa sobraria de cadascun dels reactius? (1 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: C = 12; O = 16; Si = 28.

B PROBLEMA 2 El coure es dissol en àcid nítric concentrat formant-se nitrat de coure (II), diòxid de nitrogen i aigua d'acord amb la següent reacció no ajustada no ajustada no ajustada no ajustada:



- a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (0,8 punt)
- b) Calculeu la quantitat de coure, en grams, que reaccionarà amb 50 mL d'àcid nítric concentrat de densitat 1,41 g·mL⁻¹ i riquesa 69 % (en pes). (1,2 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: H = 1; N = 14; O = 16; Cu = 63,5.

JULIOL 2017

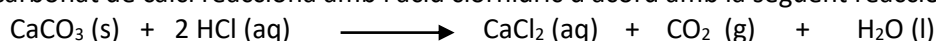
A PROBLEMA 2 En presència d'àcid sulfúric, H₂SO₄, el sulfat de ferro (II), FeSO₄, reacciona amb peròxid d'hidrogen, H₂O₂, d'acord amb la següent reacció no ajustada:

a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (1 punt)

b) Si barregem 250 ml d'una dissolució 0,025 M de FeSO₄ amb 125 ml d'una dissolució de 0,075 M d'H₂O₂ amb un excés d'H₂SO₄, calculeu la quantitat (en grams) de sulfat de ferro (III) que s'obtidran. (1 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: O = 16; S = 32; Fe = 55,85.

B PROBLEMA 2 La duresa de la closca dels ous es pot determinar per la quantitat de carbonat de calci, CaCO₃, que conté. El carbonat de calci reacciona amb l'àcid clorhídric d'acord amb la següent reacció:



Es fa reaccionar 0,412 g de closca d'ou neta i seca amb un excés d'àcid clorhídric obtenint-se 87 mL de CO₂ mesurats a 20°C i 750 mmHg.

a) Determineu el tant per cent en CaCO₃ en la closca d'ou. (1 punt)

b) Calculeu el volum d'àcid clorhídric 0,5 M sobrant si es van afegir 20 ml. (1 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: H = 1; C =12; O =16; Cl = 35,5; Ca = 40. R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. 1 atm = 760 mm Hg

JUNY 2018

A PROBLEMA 2 En el procés d'elaboració del vi, la glucosa fermenta per a produir etanol segons la reacció següent (no ajustada):

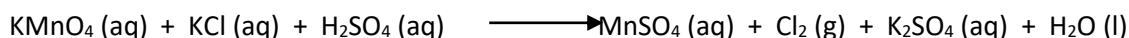


a) Si, en un procés de fabricació, partim de 71 g de glucosa i es va obtenir l'equivalent a 30,4 mL d'etanol, quin va ser el rendiment d'aquesta reacció? (1,2 punt)

b) Quin serà el volum de CO₂ obtingut en l'apartat a), mesurat a 20 °C i 1,3 atm? (0,8 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); C (12); O (16); densitat de l'etanol a 20 oC: 0,789 g·mL⁻¹.

B PROBLEMA 2 Una forma senzilla d'obtenir diclor, Cl₂(g), en el laboratori és fer reaccionar, en medi àcid, permanganat de potassi, KMnO₄, amb clorur de potassi, KCl, d'acord amb la reacció següent (no ajustada):



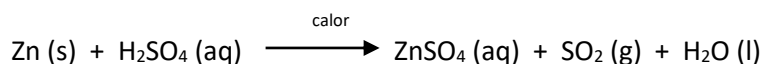
a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com la reacció global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (1 punt)

b) Calculeu el volum de Cl₂(g) produït, mesurat a 20 °C i 723 mmHg, en barrejar 50 mL d'una dissolució 0,250 M de KMnO₄ i 200 mL d'una altra dissolució de KCl 0,20 M en medi àcid. (1 punt)

Dades: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. 1 atm = 760 mmHg

JULIOL 2018

A PROBLEMA 2 L'àcid sulfúric concentrat calent dissol el metall zinc formant-se sulfat de zinc, diòxid de sofre i aigua, d'acord amb la reacció següent (no ajustada):

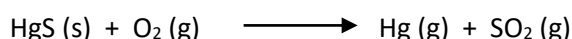


a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com la reacció global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (0,8 punt)

b) Calculeu el volum, en mL, d'àcid sulfúric concentrat de densitat 1,98 g·mL⁻¹ i 95% de riquesa (en pes) necessari per a oxidar 20 grams de zinc de puresa 98%. (1,2 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives. H (1); O (16); S (32); Zn (65,4).

B PROBLEMA 2 El mercuri es pot obtenir calfant a uns 600 °C, en presència d'aire, el cinabri (mineral de sulfur de mercuri(II), HgS, impur). La reacció que té lloc és la següent:



Tenint en compte que el cinabri utilitzat conté un 85 % en pes de HgS i que el rendiment del procés es del 80%, calculeu:

- Els quilograms de mercuri que s'obtingran a partir del tractament de 100 kg de cinabri. (1,2 punt)
 - El volum (en litres) de SO₂ obtingut en la reacció anterior, mesurat a 600 °C i 1 atmosfera. (0,8 punt)
- Dades.- Masses atòmiques relatives. O (16); S (32); Hg (200,6). R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

JUNY 2019

A PROBLEMA 2 En medi àcid, el dicromat de potassi, K₂Cr₂O₇, reacciona amb el sulfat de ferro(II), FeSO₄, d'acord amb la següent reacció (no ajustada):



- Escriuiu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (1 punt)
 - Per a determinar la puresa d'una mostra de FeSO₄, 1,523 g d'aquesta es van dissoldre en una dissolució aquosa d'àcid sulfúric. La dissolució anterior es va fer reaccionar amb una altra que contenia K₂Cr₂O₇ 0,05 M necessitant-se 28,0 mL perquè la reacció es completara. Calculeu la puresa de la mostra de FeSO₄. (1 punt)
- Dades.- Masses atòmiques relatives: O (16); S (32); Fe (55,85).

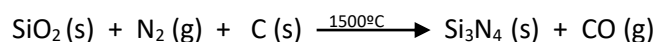
B PROBLEMA 2

- Es disposa en el laboratori d'una dissolució d'àcid nítric, HNO₃, del 20 % de riquesa en pes, la densitat del qual és 1,115 kg·L⁻¹. Calculeu el volum d'aquesta dissolució necessari per a preparar 250 mL d'una altra dissolució de HNO₃, de concentració 0,5 mol·L⁻¹. (1 punt)
- Calculeu el pH de la dissolució formada en barrejar els 250 mL de la dissolució de HNO₃ de concentració 0,5 mol·L⁻¹ i 500 mL d'una altra dissolució de NaOH de concentració 0,35 mol·L⁻¹. (1 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); N (14); O (16). Kw = 1·10⁻¹⁴.

JULIOL 2019

A PROBLEMA 2 El nitrur de silici (Si₃N₄) es pot preparar mitjançant la reducció de sílice, SiO₂, amb carboni (en presència de N₂) a una temperatura de 1500 °C, d'acord amb la reacció següent (no ajustada):

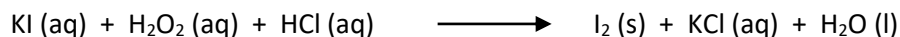


Si s'utilitzen 150 g de SiO₂ pur i 50 g de carbó la riquesa en carboni del qual és del 80 % en presència d'un excés de N₂(g):

- Calculeu la quantitat de Si₃N₄ (en grams) que s'obtingria mitjançant la reacció anterior ajustada. (1,2 punt)
- Determineu les quantitats de SiO₂ i carbó (en grams) que quedaran després de completar-se la reacció. (0,8 punt)

Dades.- Masses atòmiques relatives: C (12,0); N (14,0); O (16,0); Si (28,1).

B PROBLEMA 2 En el laboratori es pot obtenir fàcilment iode, $I_2(s)$, fent reaccionar iodur de potassi, $KI(aq)$, amb aigua oxigenada, $H_2O_2(aq)$, en presència d'un excés d'àcid clorhídric, $HCl(ac)$, d'acord amb la reacció (no ajustada):



a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. (1 punt)

b) Si es mesclen 150 mL d'una dissolució 0,2 M de KI (en medi àcid) amb 125 mL d'una altra dissolució àcida que conté $H_2O_2(aq)$ en concentració 0,15 M, calculeu la quantitat (en grams) de iode obtinguda. (1 punt)

Dades.- Massa atòmica relativa: I (126,9).