

QÜESTIONS PRÀCTIQUES I ICONES DE PERILLOSITAT**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

1. S₁₉₉₇ Responen les qüestions següents i justifiqueu les respostes:

a) Les solucions de l'àcid bòric (H_3BO_3 ; $K_a = 5,8 \cdot 10^{-10}$) són utilitzades normalment com a banys per a les infeccions oculars. Perquè l'efecte no resulti contraproduent, el pH de les solucions mencionades ha de ser moderadament àcid i aproximar-se normalment a 5,0. Quina ha de ser la concentració d'àcid bòric en els banys oculars?

b) *Expliqueu com realitzaríeu al laboratori la valoració de la solució anterior d'àcid bòric. Indiqueu els estris i els procediments necessaris.*

2. S₁₉₉₇ Una dissolució acidificada de nitrat de ferro (II) es valora amb dicromat de potassi.

a) Escriviu les semireaccions d'oxidació i de reducció, i igualeu-les.

b) Indiqueu l'oxidant i el reductor. Afecta el pH aquesta reacció?

c) *Com es faria al laboratori la valoració indicada? Indiqueu els estris i els procediments necessaris.*

3. J₁₉₉₇ Responen les qüestions següents i justifiqueu les respostes:

a) Dos recipients de vidre tenen el mateix volum. L'un conté hidrogen i l'altre diòxid de carboni. Si es troben a la mateixa temperatura i pressió, compareu:

a1) El nombre de molècules dels dos gasos.

a2) La massa dels dos gasos.

Dades: Masses atòmiques: H: 1; C: 12; O: 16

b) Es barregen un mol d'acetat sòdic i mig mol d'àcid clorhídric. El volum final és 1 litre. Plantegeu totes les reaccions que tinguin lloc.

c) Es barreja una solució àcida de permanganat de potassi amb sulfat de ferro (II). Escriviu la reacció igualada i indiqueu l'oxidant i el reductor. $E_0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$: 0,77 V; $E_0(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+})$: 1,4 V

d) *Indiqueu els estris i els procediments necessaris per saber la concentració d'una solució de sulfat de ferro (II) valorada amb permanganat de potassi.*

4. S₁₉₉₇ L'espat de fluor és la sal fluorur de calci, utilitzada en metal·lúrgia com a fundent, és a dir, una sal que abaixa el punt de fusió dels metalls. Aquesta sal és molt poc soluble. Un dipòsit obert d'1,2 m³ que conté fluorur de calci s'omple d'aigua de pluja.

a) Quant fluorur de calci s'haurà dissolt a l'aigua?

b) Què succeeix si a l'aigua s'hi afegeix fluorur de sodi, que és una sal soluble?

c) *Indiqueu com determinaríeu al laboratori la solubilitat d'una sal i l'utilitat que empraríeu.*

Dades: K_{ps} (fluorur de calci): $4,3 \cdot 10^{-11}$ Masses atòmiques: Ca: 40; F: 19

5. J₁₉₉₈ Construïm una pila amb els elèctrodes Ag^+/Ag i Zn^{2+}/Zn .

a) *Expliqueu com prepararíeu aquesta pila al laboratori, feu un esquema del muntatge i indiqueu el nom de les parts que el componen. [1 punt]*

b) Indiqueu-ne el càtode i l'ànode, on es produeix el procés d'oxidació i el de reducció, el sentit dels electrons en el circuit extern i la força electromotritz estàndard de la pila.

Dades: $E_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763$ V; $E_0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,799$ V

6. J₁₉₉₈ Es volen neutralitzar 25 ml de solució de NaOH de pH igual a 12 amb una solució d'àcid sulfúric 0,01M

a) Indiqueu el volum d'aquest àcid que serà necessari. [1 punt]

b) *Dibuixeu i anomenau els estris de laboratori que faríeu servir i expliqueu el procediment que seguiríeu per fer la neutralització.*

7. S₁₉₉₈ 60 cm³ d'una solució 0,05 M d'àcid clorhídric es neutralitzen amb una solució d'hidròxid de bari 0,02 M.

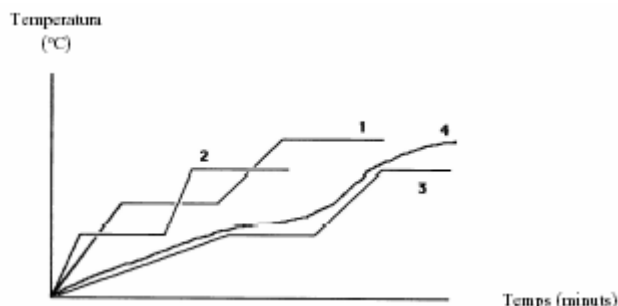
a) Calculeu el volum de solució d'hidròxid de bari utilitzat. [1 punt]

b) *Expliqueu el procediment que empraríeu al laboratori per fer la neutralització i indiqueu el nom dels estris que utilitzaríeu.*

QÜESTIONS PRÀCTIQUES I ICONES DE PERILLOSITAT

PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02

8. *S1998* En un experiment de laboratori quatre alumnes escalfen cadascú un sòlid fins a ebullició. Mesuren la temperatura a intervals de temps regular. Amb les dades recollides fan una gràfica temperatura-temps i obtenen els resultats següents. Justifiqueu:



- Algun alumne ha treballat amb la mateixa substància?
- Per què a l'alumne 4 li surt una corba tan diferent si sabem que ha treballat correctament?

9. *J1999* Es volen neutralitzar 500 cm³ de KOH de pH = 12 amb una dissolució d'àcid clorhídric 0,05 M.

- Indiqueu el volum d'àcid que serà necessari. [1 punt]
- Dibuixeu i anomenau els estris que faríeu servir, i expliqueu el procediment que seguiríeu per fer la neutralització al laboratori. [1 punt]

10. *J1999* a) Calculeu el volum d'àcid sulfúric 0,2 M que es necessitarà per neutralitzar 25 cm³ d'hidròxid de sodi 0,5 M.

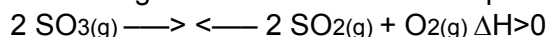
- Expliqueu el procediment que seguiríeu al laboratori per fer la neutralització i dibuixeu i digueu el nom dels estris de laboratori que utilitzaríeu

11. *J1999* L'àcid salicílic és un sòlid blanc insoluble en aigua freda, però soluble en aigua calenta. El carbó és insoluble en aigua. La sal comuna és soluble en aigua.

- Expliqueu, mitjançant un esquema, els passos que hauríeu de seguir al laboratori per separar una mescla d'àcid salicílic, carbó i sal comuna, i digueu tots els estris de laboratori que utilitzaríeu. [1 p]
- Com podríeu provar que uns cristalls d'àcid salicílic obtinguts són purs? [0,5 punts]
- A l'envàs de l'àcid salicílic s'observen els pictogrames següents: Indiqueu-ne el significat.



12. *J1999* En introduir 1,10 g de triòxid de sofre en un recipient de 2 litres i escalfar-lo a 600° C s'obté una mescla d'oxigen i d'òxids de sofre en equilibri segons la reacció



Si la massa d'oxigen a l'equilibri és 0,052 g

- Quin serà el valor de la constant d'equilibri per a la reacció indicada a 600° C?
- Expliqueu com variarà la concentració de SO₃ si:
 - Augmentem la pressió del sistema.
 - Disminuïm la temperatura.
- A l'envàs de triòxid de sofre s'observen els pictogrames següents:



Indiqueu-ne el significat. Dades: masses atòmiques: S = 32; O = 16.

13. *S1999* Una pila consta d'una semicel·la amb un elèctrode de platí submergit en una solució 1 M

QÜESTIONS PRÀCTIQUES I ICONES DE PERILLOSITAT

PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02

de Fe^{2+} i 1 M de Fe^{3+} . L'altra semicel·la consisteix en un elèctrode Sn^{2+}/Sn en condicions estàndard.

a) Escriviu les semireaccions que tenen lloc al càtode i a l'ànode, la reacció global, i calculeu la fem de la pila.

b) Indiqueu el material i els productes que es necessiten, i expliqueu com prepararíeu aquesta pila al laboratori. Dades: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$

14. *S1999*. A partir de les dades de la taula següent:

Substància química	Punt de fusió ($^\circ\text{C}$)	Punt d'ebullició ($^\circ\text{C}$)
1,4 diclorobenzè	54	173
1,2 diclorobenzè	-17	180
1,3 dicloroacetona	39	173
àcid dicloroacètic	9	194

a) Indiqueu raonadament en quin estat es trobarà cadascuna d'aquestes substàncies a -10°C , 0°C , 100°C i 190°C .

b) Si preneu com a coordenades la temperatura i el temps d'escalfament de la mostra, dibuixeu una possible gràfica corresponent a l'escalfament del 1,4-diclorobenzè entre 0 i 200°C . Hi haurà alguna similitud amb la gràfica que s'obtingria per a la 1,3-dicloroacetona? Justifiqueu la resposta.

15. *J2000* La sorra es insoluble en aigua i en tetraclorur de carboni. La sal comuna és soluble en aigua però no ho és en tetraclorur de carboni. L'àcid esteàric, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, és insoluble en aigua i soluble en tetraclorur de carboni.

a) Expliqueu, mitjançant un esquema, els passos que hauríeu de fer al laboratori per separar una mescla de sorra, sal comuna i àcid esteàric, i anomenau els estris de laboratori que faríeu servir.

b) Com podríeu provar que l'àcid esteàric obtingut és pur?

c) Als envasos de tetraclorur de carboni i d'àcid esteàric s'observen, respectivament, els pictogrames següents: Indiqueu-ne i expliqueu-ne el significat.



T



Xi

16. *J2000* Als envasos de clor i d'età s'observen, respectivament, els pictogrames següents:



T+



F +

Indiqueu-ne i expliqueu-ne el significat.

17. *J2000* Es disposa de làmines de coure, ferro, zinc i plata, sals d'aquests elements i material divers de laboratori.

a) Quina seria la pila amb un potencial estàndard més alt que es podria muntar?

b) Expliqueu com prepararíeu la pila corresponent al laboratori. Feu-ne un esquema i indiqueu el càtode, l'ànode i el sentit en què circulen els electrons pel circuit extern.

$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$

QÜESTIONS PRÀCTIQUES I ICONES DE PERILLOSITAT**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

18. *s2000* . Es disposa d'àcid sulfúric de concentració 20 % en massa i densitat d' $1,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

- Calculeu el volum d'àcid necessari per neutralitzar 50 cm^{-3} d'una dissolució aquosa que conté 2,4 g d'hidròxid de liti. [0,5 punts]
- Expliqueu el procediment que seguiríeu al laboratori i indiqueu els estris que empraríeu per fer la valoració. [1 punt]
- Als envasos d'àcid sulfúric s'observen les etiquetes de seguretat següents:

**Xn****C**

Indiqueu-ne i expliqueu-ne el significat. [0,5 punts]

Dades: Masses atòmiques: S = 32; Li = 7; O = 16; H = 1.

19. *J2001* El sulfat de coure(II) és soluble en aigua; l'àcid benzoic és pràcticament insoluble en aigua freda, però la seva solubilitat augmenta amb la temperatura, i sublima quan s'es-calfa suaument; el sulfat de bari és insoluble en aigua.

- Feu un esquema de com es podrien separar aquests tres compostos a partir d'una mescla sòlida que els contingui. [1 punt]
- Indiqueu el material de laboratori que caldria emprar. [0,5 punts]
- Tant als envasos de l'àcid benzoic com als de sulfat de bari podem observar el pictograma següent; expliqueu-ne el significat. [0,5 punts]

**Xn**

20. *s2000* . Una sosa càustica comercial conté hidròxid de sodi i impureses que no tenen caràcter àcid-base. Es dissolen 25,06 g de la sosa càustica comercial en aigua fins a obtenir un volum total d'1 litre de dissolució. Es valoren 10 cm^3 d'aquesta dissolució i es gasten $11,45 \text{ cm}^3$ d'àcid clorhídric 0,5 M.

- Calculeu el % en massa d'hidròxid de sodi que conté la sosa comercial.
- Expliqueu com faríeu la valoració al laboratori, i anomenau el material que utilitzaríeu

Dades: Masses atòmiques: Na = 23; O = 16; H = 1.

21. *J2001* Les picades d'alguns insectes injecten a la pell un verí que conté, entre altres coses, una certa quantitat d'àcid fòrmic (o metanoic), l'acció irritant del qual pot alleugerir-se aplicant-hi productes farmacèutics que continguin dissolucions d'amoníac.

- Escriviu la reacció que té lloc entre l'àcid fòrmic i una solució d'amoníac. [0,5 punts]
- Valorem una mostra d'1 mL del verí amb una dissolució d'amoníac 0,2 M, de la quals consumeixen 18,3 mL. Calculeu la concentració de l'àcid fòrmic en el verí.
- Expliqueu en detall com faríeu la valoració al laboratori, indicant el material que cal-dria utilitzar. [1 punt]

Dades: masses atòmiques: C = 12, O = 16, N = 14, H = 1.

QÜESTIONS PRÀCTIQUES I ICONES DE PERILLOSITAT**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

22._{S2001} A un recipient que conté octà (un dels components principals de la benzina i, per tant, immiscible amb l'aigua) hem abocat per error una certa quantitat d'aigua de mar (que podem considerar com una dissolució de clorur de sodi).

a) Expliqueu quin procediment faríeu servir al laboratori per obtenir separatament els tres components de la mescla (octà, aigua i clorur de sodi), indicant el material que seria necessari utilitzar. [1 punt]

b) Una dissolució saturada de clorur de sodi a 30 °C s'introdueix en un refrigerador a 5 °C. Expliqueu què s'observarà en el recipient quan la temperatura s'hagi estabilitzat. [0,5 punts]

c) Expliqueu el significat del pictograma següent, que apareix a l'etiqueta de l'octà: [0,5 punts]



F

23._{J2002} Es valora una mostra de 3,0 g de sosa càustica (formada per hidròxid de sodi i impureses inerts) emprant com a agent valorant una dissolució d'àcid sulfúric 2,0 M. El punt final de la valoració s'assoleix quan s'han consumit 13,2 cm³ d'àcid.

a) Escriviu la reacció de neutralització que té lloc en la valoració.

b) Calculeu el percentatge d'hidròxid de sodi present en la sosa càustica.

c) *Descriviu el procediment de laboratori corresponent a aquesta valoració i indiqueu i anomenau els estris necessaris. Dades: masses atòmiques: H = 1; O = 16; Na = 23; S = 32*

24._{S2002} L'etiqueta d'un flascó d'àcid acètic concentrat indica que és del 84,2% en massa i que la seva densitat és 1,069 g · cm⁻³.

a) Calculeu la concentració molar de l'àcid acètic del flascó. [0,5 punts]

b) Determineu el volum de l'àcid concentrat necessari per preparar 100 cm³ de dissolució d'àcid acètic 3 M. [0,5 punts]

c) *Expliqueu com faríeu aquesta preparació al laboratori i anomenau el material que utilitzaríeu.*

Dades: masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16

25._{J2002} c) D'entre els pictogrames següents, trieu el que considereu més adient per als recipients que contenen àcid clorhídric. Justifiqueu la resposta: [0,5 punts]



T



C



Xi

26._{J2002} Un àcid sulfúric concentrat conté un 92% en massa d'àcid i la seva densitat és 1813 kg · m⁻³

a) Calculeu el volum d'aquest àcid concentrat necessari per preparar 100 cm³ d'una dissolució 0,10 M.

b) Expliqueu com faríeu aquesta preparació al laboratori i anomenau el material que utilitzaríeu.

c) Indiqueu i justifiqueu quines precaucions cal prendre al laboratori en utilitzar l'àcid sulfúric.

Dades: masses atòmiques: H = 1; O = 16; S = 32

27._{S2002} Indiqueu el significat del pictograma següent, que apareix a les ampolles d'àcid sulfúric:



C