



**Proves d'accés a cicles formatius de grau superior de formació professional inicial,
d'ensenyaments d'arts plàstiques i disseny, i d'ensenyaments esportius 2020**

Química

Sèrie 2

**SOLUCIONS,
CRITERIS DE PUNTUACIÓ
I CORRECCIÓ**

INSTRUCCIONS

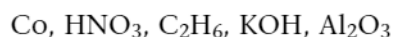
- Trieu i resoleu CINC dels set exercicis que es proposen.
- Indiqueu clarament quins heu triat. Si no ho feu així, s'entendrà que heu escollit els cinc primers.
- Cada exercici val 2 punts.

1. En els primers temps de la química com a disciplina, una gran quantitat de les substàncies que es feien servir eren conegudes amb els noms que l'alquímia o la tradició els havia anat atorgant. Això significava un problema, perquè a mesura que els coneixements de química van anar augmentant, es va fer evident la necessitat d'establir un mètode comú per a anomenar els elements i els compostos químics que donés informació sobre quina era la seva composició. La IUPAC (Unió Internacional de Química Pura i Aplicada) és l'autoritat reconeguda en el desenvolupament d'estàndards per a la nomenclatura de compostos químics.

[2 punts: 1 punt per cada apartat]

a) Anomeneu, segons la IUPAC, els elements i compostos següents:

[1 punt: 0,2 punts per cada element o compost]



Cobalt, àcid nítric, età, hidròxid de potassi, òxid d'alumini

b) Formuleu, segons la IUPAC, els elements i compostos següents:

[1 punt: 0,2 punts per cada element o compost]

Ió sulfur, metà, clorur de sodi, diòxid de carboni, estany



2. L'hidròxid de sodi, també conegut com a sosa càustica, es fa servir en la indústria per a la fabricació de paper, teixits i detergents. També s'utilitza ocasionalment en aplicacions domèstiques però, a causa de la seva alta reactivitat química, és altament corrosiu i té un risc elevat de produir cremades químiques. Per tant, sempre que es manipuli al laboratori o a casa, cal posar-se ulleres de seguretat.

a) Justifiqueu, segons les teories d'Arrhenius, Lewis i Brønsted-Lowry, si l'hidròxid de sodi és un àcid o una base.

[0,5 punts]

La teoria de Brønsted-Lowry defineix les bases com a acceptants de protons mentre que la teoria de Lewis, més general, defineix les bases com a cedents de parells d'electrons, cosa que permet que s'hi incloguin altres àcids de Lewis a part dels protons.

Segons Arrhenius, en concret, les bases són substàncies que en dissolució aquosa donen anions hidroxil, OH^- , això és, contenen un o més grups hidroxil que poden ser substituïts per radicals àcids negatius per formar sals. Per tant l'hidròxid de sodi és una base.



b) Identifiqueu un parell d'aplicacions domèstiques on s'ha fet servir o es fa servir l'hidròxid de sodi.

[0,5 punts]

Desembussador de canonades, sabons, neteja de forns...

c) Escriviu la fórmula que permet calcular la composició d'una dissolució en tant per cent en massa de solut i calculeu, si es dissolen 50 g d'hidròxid de sodi en 450 g d'aigua, el tant per cent en massa de solut.

[1 punt]

$$\frac{\text{g solut}}{\text{g solució}} \cdot 100$$

Si el solut és el NaOH i els g dissolució= 50+450= 500 g

$$\frac{50 \text{ g NaOH}}{500 \text{ g solució}} \cdot 100 = 10\%$$

Si el resultat final no és correcte, adjudiqueu fins a 0,25 punts pels càlculs.

3. El terme configuració electrònica és usat en la química per referir-se a la distribució dels electrons en els orbitals al voltant del nucli d'un o més àtoms. Perquè un àtom sigui estable, ha de tenir tots els seus orbitals plens. Si la configuració electrònica d'un element neutre és $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$. Justifiqueu:

a) El nombre de protons i el d'electrons.

[0,5 punts]

El nombre d'electrons és 56, que correspon a la suma dels electrons indicats en la configuració electrònica. El nombre de protons també és 56; el nombre de protons i d'electrons és el mateix en un àtom neutre.

b) El període de la taula periòdica en què es troba.

[0,5 punts]

Es troba en el període 6 ($6s^2$).

c) El grup de la taula periòdica a què pertany. Com s'anomena aquest grup?

[0,5 punts]

Pertany al grup 2, anomenat grup dels metalls alcalinoterreis.

d) Segons la regla de l'octet, quina serà la càrrega de l'ió més estable?

[0,5 punts]

La càrrega de l'ió més estable serà +2, corresponent al catió que s'obté quan aquest element perd els dos electrons de l'orbital 6s. Segons la regla de l'octet, la tendència dels àtoms és completar els seus darrers nivells d'energia amb una quantitat d'electrons tal, que adquireix una configuració similar a la d'un gas noble.

4. Indiqueu si són certes o falses les afirmacions següents. En cas que siguin falses, transformeu-les perquè siguin certes.

[2 punts: 0,4 punts per cada apartat]

a) Les substàncies pures i les solucions són homogènies.

Certa.

b) L'aigua és un dissolvent universal. Totes les substàncies pures es dissolen en aigua.

Falsa; hi ha substàncies que no es dissolen en aigua.

c) Una solució aquosa de 500 cm^3 conté 500 cm^3 d'aigua.

Falsa; una solució aquosa de 500 cm^3 conté aigua fins a 500 cm^3 de dissolució.

d) Els recipients utilitzats per preparar-hi solucions d'un volum determinat s'anomenen vasos de precipitats.

Falsa; els recipients utilitzats per preparar solucions d'un volum determinat s'anomenen matrassos aforats.

e) L'aire és una mescla heterogènia formada per nitrogen, oxigen, diòxid de carboni, vapor d'aigua i altres substàncies.

Falsa; l'aire és una mescla homogènia.

5. El sulfamat, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, és una dissolució aquosa de clorur d'hidrogen o àcid clorhídric, que presenta propietats àcides. S'usa en la neteja, encara que s'ha d'anar amb compte perquè és tòxic i molt corrosiu, té una concentració de 35 % en massa i una densitat de $1,125 \text{ g/cm}^3$. Calculeu:

a) La molaritat del sulfamat.

[1 punt]

Dada: $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$

$$\frac{35 \text{ g àcid}}{100 \text{ g solució}} \cdot \frac{1 \text{ mol àcid}}{36,5 \text{ g àcid}} \cdot \frac{1,125 \text{ g solució}}{1 \text{ cm}^3 \text{ solució}} \cdot \frac{10^3 \text{ cm}^3 \text{ solució}}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} \\ = 10,8 \text{ mol àcid/dm}^3 \text{ solució}$$

b) El volum, expressat en cm^3 , de dissolució concentrada que es necessita per preparar 250 cm^3 de dissolució 0,10 M.

[1 punt]

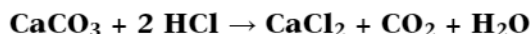
$$250 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}}{10^3 \text{ cm}^3 \text{ solució}} \cdot \frac{0,1 \text{ mol àcid}}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}}{10,8 \text{ mol}} \cdot \frac{10^3 \text{ cm}^3 \text{ solució}}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} \\ = 2,3 \text{ cm}^3 \text{ solució}$$

Si el resultat final no és correcte, adjudiqueu fins a 0,25 punts pels càlculs a cadascun dels apartats.

6. El clorur de calci s'addiciona a la llet per restituir la concentració natural de calci que es perd durant la pasteurització. També és un additiu imprescindible en la fabricació de formatges. Es pot produir en el laboratori si, per exemple, en un vas de precipitats es posen 3,5 g de carbonat de calci i 50 cm³ d'àcid clorhídric 5 M. La reacció que s'hi produeix condueix a la formació de clorur de calci, diòxid de carboni i aigua.

a) Escriviu i ajusteu l'equació de la reacció que hi té lloc.

[1 punt]



b) Indiqueu i justifiqueu quin és el reactiu limitant.

[1 punt]

Dada: M (carbonat de calci) = 100 g/mol

$$3,5 \text{ g CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} = 0,035 \text{ mol CaCO}_3$$

$$50 \text{ cm}^3 \text{ solució} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}}{10^3 \text{ cm}^3 \text{ solució}} \cdot \frac{5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} = 0,25 \text{ mol HCl}$$

$$0,035 \text{ mol CaCO}_3 \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0,070 \text{ mol HCl}$$

Els 0,035 mols de carbonat de calci necessiten per reaccionar 0,070 mols d'àcid clorhídric. Com que hi ha 0,25 mols d'àcid, el carbonat de calci és el reactiu limitant.

Si el resultat final no és correcte, adjudiqueu fins a 0,25 punts pels càlculs.

7. El fluorur de bari, BaF₂, és transparent a la llum ultraviolada i a la llum de l'infraroig, i per això es pot utilitzar com a material per fer components òptics com ara lents. És bastant dur, molt sensible al xoc tèrmic i es fractura bastant fàcilment. La solubilitat del fluorur de bari en aigua és d'1,30 g/L, a 25 °C.

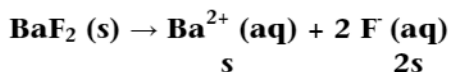
a) Definiu què és solubilitat i poseu dos exemples de solucions no aquoses.

[0,5 punts]

La solubilitat és la capacitat d'una substància determinada de dissoldre's en una altra (dissolvent). No és necessari que la substància sigui líquida. Poden estar en qualsevol dels estats de la matèria. La solubilitat d'una substància determinada és la composició d'una dissolució saturada d'aquesta substància. Exemples de dissolucions no aquoses: aire, aliatges metàl·lics...

b) Escriviu igualada la reacció d'ioinització.

[0,5 punts]



c) Calculeu, a 25 °C, el producte de solubilitat d'aquesta sal.
[0,5 punts]

Dades: masses atòmiques: F=19,0; Ba=137,3

$$Ks = s \cdot (2s)^2$$

$$Ks = 4s^3$$

$$\frac{1,30 \text{ g BaF}_2}{1 \text{ L solució}} \cdot \frac{1 \text{ mol BaF}_2}{175,3 \text{ g BaF}_2} = 0,00742 \text{ mol BaF}_2/\text{L}$$

$$Ks = 4 \cdot (0,00742)^3 = 1,6 \cdot 10^{-6}$$

Si el resultat final no és correcte, adjudiqueu fins a 0,25 punts pels càlculs.

d) Justifiqueu, a partir del resultat anterior, si el fluorur de bari és molt soluble o poc soluble.
[0,5 punts]

En el cas del fluorur de bari la seva solubilitat és molt baixa, ja que té un Ks molt petit.

