

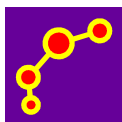


Universitat
de les Illes Balears



**Col·legi Oficial
de Químics
de les Illes Balears**

Departament de Química



*Associació de Químics
de les Illes Balears*

**XXX Olimpíada de
Química a les Illes Balears**
3 de Març de 2017

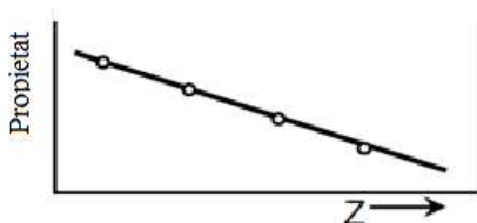
La durada màxima de la prova és de dues hores i mitja. Heu de contestar cada apartat (a, b, c i d) en quadernets diferents. Posau clarament el vostre nom i el del centre a tots els quadernets.

a. (25 %) Exercici Teòric (Preguntes multiresposta)

Aquesta part està constituïda per un qüestionari amb 10 preguntes i quatre respostes per a cada pregunta, de les quals només pots triar-ne una. Indica la que consideris correcta. Per cada dues respostes errades es descompta una encertada, la resposta en blanc val zero punts.

1. D'acord amb el model atòmic d'en Bohr, indica de les següents afirmacions la que sigui correcta:
 - a) els electrons tenen acceleració malgrat que la seva energia es manté constant
 - b) els electrons excitats no es troben a òrbites circulars
 - c) els electrons poden passar a una òrbita superior emetent energia
 - d) els electrons tenen la mateixa velocitat a qualsevol òrbita
2. Un cilindre A de volum 10,0 L conté He(g) a 1,2 atm a 25 °C; mentre que un altre cilindre B té un volum de 8,0 L i conté N₂(g) a una pressió desconeguda a la mateixa temperatura. Quan es connecten ambdós cilindres (mantenint la temperatura constant) la pressió passa a ser 1,35 atm. Quina era la pressió inicial del cilindre B?
 - a) 1,20 atm
 - b) 1,42 atm
 - c) 1,54 atm
 - d) 1,65 atm
3. Un volum de 10,0 mL d'etanol, CH₃CH₂OH (densitat = 0,789 g/mL), s'utilitza per preparar, per dilució, 100 mL d'una dissolució aquosa de densitat 0,982 g/mL. Quina és la concentració molar de la dissolució preparada?
 - a) 1,89 M
 - b) 1,71 M
 - c) 0,03 M
 - d) 0,09 M
4. Per a l'espècie iònica O⁻, es pot afirmar que:
 - a) El seu nombre atòmic és el mateix que el de l'element situat a continuació en el mateix període de la taula periòdica
 - b) La seva configuració electrònica serà igual a la de l'element situat a continuació en el mateix període de la taula periòdica
 - c) Posseeix dos electrons desaparellats
 - d) El seu nombre màssic és el mateix que el de l'element situat a continuació en el mateix període de la taula periòdica

5. A 1 atm, la temperatura d'ebullició del S_2C és 319 K i la de l' H_2O és 373 K. Per tant, es pot afirmar que:
- a 319 K la pressió de vapor del S_2C és de 760 mm Hg
 - el H_2O és més volàtil que el S_2C
 - a 273 K ambdues espècies estaran en estat sòlid
 - a igual temperatura, la pressió de vapor de l' H_2O serà major que la del S_2C
6. La següent gràfica mostra la variació de certa propietat en un període o en un grup de la taula periòdica en funció del nombre atòmic. Quina propietat representa?



- Electronegativitat de N, O, F i Ne
 - Radi atòmic de Be, Mg, Ca i Sr.
 - Energia d' ionització de Be, Mg, Ca i Sr.
 - Afinitat electrònica de N, O, F i Ne.
7. Quina de les següents sèries de substàncies químiques està ordenada pel valor decreixent de polaritat?
- $\text{CH}_4 > \text{CCl}_2\text{F}_2 > \text{CH}_2\text{F}_2 > \text{CCl}_4 > \text{CH}_2\text{Cl}_2$.
 - $\text{CCl}_2\text{F}_2 > \text{CH}_2\text{F}_2 > \text{CCl}_4 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CH}_4$
 - $\text{CH}_2\text{F}_2 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CCl}_2\text{F}_2 > \text{CCl}_4 = \text{CH}_4$
 - $\text{CCl}_2\text{F}_2 > \text{CH}_2\text{F}_2 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CCl}_4 > \text{CH}_4$

8. Indica a què correspon el següent pictograma:

- | | |
|--------------|-------------|
| a) Corrosiu | c) Explosiu |
| b) Comburent | d) Tòxic |



9. Segons la Teoria Cinètica dels gasos, les molècules d'un gas ideal:

- S'han de moure amb la mateixa velocitat
- Han de ser partícules molt petites amb càrrega elèctrica
- Presenten una força d'atracció molt forta
- Ocupen un volum menyspreable

10. El triti és:

- a) Un isòtop de l'hidrogen
- b) Un òxid de titani
- c) Un compost format per tres àtoms d'Itri (Y)
- d) Tres àtoms d'hidrogen

b.(20%) Exercici Teòric (Qüestions raonades)

1. Indica de manera raonada si les afirmacions següents són vertaderes o falses:

- a) El moment dipolar del CS_2 és major que el del SO_2 .
- b) La molècula de ClO_2^- té geometria tetraèdrica.

2. Un estudiant llegeix la següent informació d'una revista de divulgació científica: "L'hemoglobina és una proteïna encarregada del transport d'oxigen des dels pulmons a tots els òrgans del cos. Aquesta proteïna conté ferro i es troba als glòbuls vermells dels vertebrats i als teixits d'alguns invertebrats. A la sang d'un adult hi ha devers $2,60 \cdot 10^{13}$ glòbuls vermells amb un total de 2,90 g de ferro". Amb aquesta informació l'estudiant dedueix que hi ha al voltant de $1,20 \cdot 10^3$ àtoms de ferro a cada glòbul vermell. És certa aquesta afirmació? Raona la resposta.

c.(35%) Exercici de problemes

- 1. Trenta grams d'un compost orgànic, format per C, H i O, es cremen amb un excés d'oxigen i es produeixen 66 g de diòxid de carboni i 21,6 g d'aigua.
 - a) Quina és la fórmula molecular del compost, si el seu pes molecular és 100 g/mol?
 - b) Considerant que l'esmentada fórmula molecular correspon a un àcid carboxílic alifàtic, representa les fórmules estructurals i anomena tots els isòmers possibles.
- 2. L'àcid sulfúric es pot obtenir a partir de l'escalfament de la blenda (mineral del qual el sulfur de zinc és el principal component), seguint el procés:

- (1) Sulfur de zinc + oxigen $\rightarrow$ òxid de zinc + diòxid de sofre
- (2) Diòxid de sofre + oxigen $\rightarrow$ triòxid de sofre
- (3) Triòxid de sofre + aigua $\rightarrow$ àcid sulfúric

Calcula:

- a) Quants quilograms de blenda, la qual conté un 53% de sulfur de zinc, es necessiten per obtenir 200 kg d'àcid sulfúric 3,15 M (densitat de la dissolució d'àcid sulfúric $1,19 \text{ g/cm}^3$)?
- b) Quin volum ocupa l'oxigen necessari per dur a terme la primera etapa, mesurat a 20°C i 3 atm?

d.(20%) Supòsit Pràctic

1. Un alumne de química està interessat en separar una mescla de 50 mL d'etanol i aigua. Per equivocació, addiciona 20 mL d'oli d'oliva a la dissolució anterior.

- Quin tipus de mescla correspon a la dissolució d'etanol i aigua? I quan addiciona l'oli? Raona la resposta.
- Descriu el procediment que utilitzaries per poder separar els tres components de la mescla.

2. Resol el següent mots encreuats amb l'ajuda de les imatges de material de laboratori.

