



Proves d'accés a la Universitat. Curs 2007-2008

Química

Sèrie 2

Contesteu les preguntes 1, 2, 3, i la 4 i la 5 d'UNA de les dues opcions (A o B). En cap cas podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

1. El butà i el propà són dos gasos combustibles utilitzats en la indústria i les llars.

- 1.1. Escriviu les reaccions de combustió del butà i del propà i calculeu, per a cada combustió, la calor a pressió constant alliberada en condicions estàndard a 25 °C quan es forma 1 mol de CO₂.

[1,5 punts]

- 1.2. Considerant la calor a pressió constant alliberada quan es forma 1 mol de CO₂, justifiqueu quin dels dos combustibles contribuirà més a l'agreuement de l'efecte d'hivernacle.

[0,5 punts]

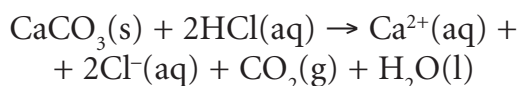
DADES:



Temperatura = 25 °C	propà gas	butà gas	H ₂ O(l)	CO ₂ (g)
$\Delta H_f^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-103,8	-126,5	-285,8	-393,5

2. Tenint presents els principis de la cinètica química, doneu resposta a les qüestions següents:

2.1. Sense que calgui usar un catalitzador ni incrementar la temperatura, raoneu dues maneres diferents d'augmentar la velocitat de la reacció entre el carbonat de calci sòlid i l'àcid clorhídric:



[1 punt]

2.2. Raoneu la certesa o la falsedat de l'afirmació següent: en una reacció en equilibri, la incorporació d'un catalitzador provoca un desplaçament de la situació d'equilibri cap a la formació dels productes de la reacció.

[0,5 punts]

2.3. La reacció **irreversible** en fase gasosa $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ es produeix en un recipient de volum variable. Raoneu l'efecte que tindrà una reducció del volum del recipient sobre la velocitat de la reacció.

[0,5 punts]



En la reacció del CaCO_3 amb l'àcid clorhídric s'allibera $\text{CO}_2(\text{g})$.

3. En presència d'àcid sulfúric, el peròxid d'hidrogen (H_2O_2) reacciona amb el permanganat de potassi i dona sulfat de manganès(II), sulfat de potassi, oxigen i aigua. De fet, aquesta reacció es fa servir per a determinar la concentració de peròxid d'hidrogen en una aigua oxigenada comercial.

3.1. Igualau pel mètode de l'ió-electró la reacció entre el peròxid d'hidrogen i el permanganat de potassi.

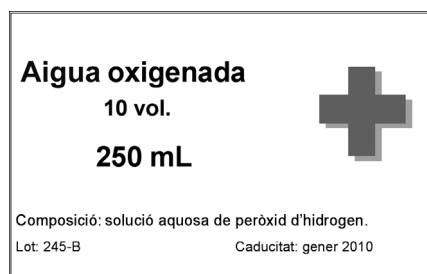
[0,6 punts]

3.2. Per a determinar la concentració de peròxid d'hidrogen en una aigua oxigenada comercial es prenen exactament 25 mL de l'aigua oxigenada, s'acidifiquen amb la quantitat suficient d'àcid sulfúric, i el conjunt es dilueix fins a 250 mL amb aigua destil·lada. Expliqueu, indicant l'utilatge i el procediment escaients, com prepararíeu de manera precisa al laboratori aquesta solució diluïda de l'aigua oxigenada comercial.

[0,8 punts]

3.3. Considerant que 10,0 mL de la solució diluïda de l'aigua oxigenada així preparada reaccionen de manera estequiomètrica amb 22,0 mL d'una solució de permanganat de potassi 0,020 M, determineu la molaritat d'aquesta solució diluïda.

[0,6 punts]

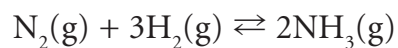


Opció A

4. El sulfat d'alumini es fa servir en el tractament i la clarificació d'aigües i de solucions aquoses. Amb aquesta finalitat, es dissol el sulfat d'alumini en l'aigua, i a continuació, en addicionar hidròxid de sodi, es forma un precipitat gelatinós d'hidròxid d'alumini que s'enduu i sedimenta bona part dels contaminants que es troben en suspensió.
- 4.1. Escriviu la reacció corresponent a l'equilibri de solubilitat de l'hidròxid d'alumini ($\text{Al}(\text{OH})_3$) i calculeu el pH d'una solució saturada d'hidròxid d'alumini en aigua.
[1,5 punts]
- 4.2. Raoneu com solubilitzaríeu un precipitat d'hidròxid d'alumini.
[0,5 punts]
- DADES: K_{ps} (hidròxid d'alumini, 25 °C) = $3,7 \cdot 10^{-15}$.
5. Els nombres atòmics de l'oxigen, del fluor i del sodi són, respectivament, 8, 9 i 11.
- 5.1. Raoneu quin dels tres elements tindrà un radi atòmic més gran.
[0,5 punt]
- 5.2. Raoneu si el radi de l'ió fluorur serà més gran o més petit que el radi atòmic del fluor.
[0,5 punt]
- 5.3. En determinades condicions, el fluor i l'oxigen reaccionen entre si i formen difluorur d'oxigen (OF_2). Raoneu el tipus d'enllaç que existirà en aquesta molècula, determineu-ne la geometria molecular i el valor previsible de l'angle d'enllaç i justifiqueu-ne la polaritat.
[1 punt]

Opció B

4. La reacció de síntesi de l'amoníac és:



A 300 °C, es disposen 10 mol de nitrogen i 30 mol d'hidrogen dins d'un reactor. Quan s'arriba a l'equilibri queden 4,4 mol de nitrogen sense reaccionar.

- 4.1. Calculeu el nombre de mols de $\text{NH}_3(\text{g})$ en l'equilibri i els mols totals en l'equilibri.

[1 punt]

- 4.2. Sabent que la pressió total dels gasos en l'equilibri és 50 atm, calculeu la pressió parcial de cada gas en l'equilibri i el valor de K_p .

[1 punt]

5. Qüestions d'elecció múltiple.

De les quatre qüestions següents, trieu l'ÚNICA resposta que considereu vàlida (no cal justificar-la).

Escriviu les respostes directament en el quadern. Indiqueu el número de la qüestió i, al costat, la lletra que precedeix la resposta que considereu correcta (*a*, *b*, *c* o *d*).

[0,5 punts per cada resposta correcta; -0,17 punts per cada resposta incorrecta. Per les qüestions no contestades no hi haurà cap descompte.]

- 5.1. L'acetat de plata és una sal poc soluble en aigua. Considerant que dissoldre'l és un procés endotèrmic i que l'àcid acètic és un àcid feble, quin dels canvis següents farà augmentar la solubilitat de l'acetat de plata en l'aigua?
- a*) Addició d'acetat de sodi.
 - b*) Addició d'àcid nítric.
 - c*) Addició d'acetat de plata.
 - d*) Disminució de la temperatura.
- 5.2. Quan una pila electroquímica està en funcionament,
- a*) la FEM de la pila es manté constant.
 - b*) la FEM° de la pila es manté constant.
 - c*) les reaccions anòdica i catòdica es troben en equilibri.
 - d*) la ΔG° de la pila va disminuint.
- 5.3. Pel que fa a la relació entre les propietats de les substàncies i el tipus d'enllaç,
- a*) el diamant presenta una temperatura de fusió molt elevada, perquè tots els àtoms de C que formen aquest sòlid estan units per enllaços covalents.
 - b*) els compostos iònics sempre condueixen el corrent elèctric.
 - c*) els sòlids moleculars com ara el I_2 tenen punts de fusió relativament alts comparats amb els dels sòlids iònics.
 - d*) el diòxid de carboni i el diòxid de silici tenen unes temperatures de fusió semblants.
- 5.4. La molècula d'amoníac $N(Z = 7); H(Z = 1)$
- a*) té una geometria plana triangular.
 - b*) té una geometria piramidal amb uns angles d'enllaç propers a 109° .
 - c*) té una geometria tetraèdrica, on els àtoms ocupen els vèrtexs del tetraedre.
 - d*) presenta tres formes ressonants.

