



Premis extraordinaris de batxillerat. Convocatòria 2015-2016

Les proves es divideixen en **dos exercicis**. Per a cada un disposeu de **2 hores i 30 minuts**. Caldrà que controleu el temps, perquè cada exercici consta de dues parts.

- **Primer exercici** (2 hores i 30 minuts):
Part a: comentari de text literari en llengua catalana.
Part b: comentari de text històric en llengua castellana.
- **Segon exercici** (2 hores i 30 minuts):
Part a: llengua estrangera.
Part b: matèria de modalitat.

Química

Etiqueta identificadora de l'alumne

Qualificació:

Seu de la prova:

Instruccions

- La prova consisteix en quatre exercicis que s'han de respondre en aquest quadernet. Si necessiteu fulls per fer esborranys, el tribunal us en proporcionarà, i caldrà lliurar-los juntament amb el quadernet.
- Justifiqueu científicament les respostes quan s'escaigui.

Material

- Calculadora (no s'autoritza l'ús de les que portin informació emmagatzemada o puguin transmetre-la).

Exercici 1 [2,5 punts]

Per conservar i tractar l'aigua de la piscina es pot fer servir un sistema d'electròlisi salina. Funciona diluint una petita quantitat de sal dins de l'aigua de la piscina. Es fa passar aquesta aigua, lleugerament salada, per uns elèctrodes. Quan l'aigua salada passa pels elèctrodes, la sal (clorur sòdic) es converteix en un desinfectant actiu, el hipoclorit de sodi, que destrueix algues, bacteries i fongs.

DADES: Considereu que un mol d'electrons té una càrrega de $9,65 \cdot 10^4$ C

- a) En l'electròlisi del clorur de sodi en dissolució aquosa s'obté clor a l'ànode, i hidrogen i medi bàsic al càtode. Escriviu les semiequacions de les reaccions que tenen lloc en l'elèctrode positiu i en l'elèctrode negatiu. Indiqueu també la reacció global. [1 punt]
- b) Es fa circular un corrent de 3 A durant 5 min per 100 ml d'una dissolució aquosa de clorur de sodi. Calculeu el pH de la solució final suposant que el volum de la solució es manté constant. [1 punt]

- c) L'hipoclorit sòdic que actua de desinfectant es produeix de la reacció del clor (gas) i d'hidròxid sòdic (aquós) en contacte amb el mateix bany electrolític, produint-se també sal, i així es renova el cicle sense que hi hagi pèrdues d'aquesta substància electrolítica. Escriviu la reacció química entre el clor gas i l'hidròxid de sodi. [0,5 punt]

Exercici 2 [2,5 punts]

Els cotxes d'hidrogen podrien ser la solució a l'emissió de gasos contaminants a l'atmosfera. Aquests cotxes funcionen amb una pila de combustible en què l'hidrogen s'oxida per produir l'electricitat que mou el cotxe. En el procés només s'allibera vapor d'aigua. El problema és l'obtenció de l'hidrogen.

DADES:

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -241,8 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}; \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})) = -250,0 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}. \text{ Masses atòmiques relatives: H} = 1; \text{ C} = 12$$

- a) Expliqueu quines dificultats presenta l'ús de l'hidrogen com a combustible des del punt de vista ecològic pensant en la seva obtenció. [0,5 punts]

- b) El combustible més utilitzat al nostre país pels automòbils és la gasolina, que està constituïda fonamentalment per octà, C_8H_{18} . Calculeu l'entalpia de combustió estàndard de l'octà a pressió constant i 298 K. [1 punt]

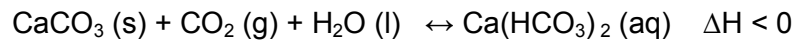
- c) Sabent que l'energia alliberada per mol de combustible d'hidrogen a pressió constant i 298 K és de - 296 kJ/mol, justifiqueu quin dels dos combustibles obté millor rendiment des del punt de vista energètic. [1 punt]

Exercici 3 [2,5 punts]

Les aigües dures són un problema en les llars ja que es formen incrustacions a les canonades degut a la formació del precipitat de carbonat de calci. L'anàlisi química d'una aigua diu que conté $[Ca^{2+}] = 0,0037 \text{ M}$; $[CO_3^{2-}] = 0,0068 \text{ M}$.

- a) Indiqueu, de forma raonada, si es formarà precipitat de carbonat de calci. [1 punt]

- b) La duresa de l'aigua ve determinada per la presència d'ions calci i ions magnesi dissolts en l'aigua. Els ions Ca^{2+} poden interaccionar amb els ions hidrogencarbonat (HCO_3^-) de l'aigua per formar un compost poc soluble, el carbonat de calci. L'equilibri d'aquesta sal és:



Com afecta un augment de la temperatura en l'equilibri anterior? Justifiqueu la resposta [0,5 punts]

- c) Per eliminar el carbonat de calci de canonades obstruïdes s'afegeix vinagre. Expliqueu per què. [0,5 punts]

- d) Indiqueu si la solubilitat del carbonat de calci en aigua és més o menys baixa que la seva solubilitat en una dissolució de carbonat de sodi. Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

Dades:

Masses atòmiques relatives: O = 16; Na = 23; C = 12; Ca = 40;

K_{ps} (carbonat de calci a 25°C) = $4,8 \cdot 10^{-9}$

Exercici 4 [2,5 punts]

El suc gàstric de l'estómac conté àcid clorhídric juntament amb altres substàncies. El pH del suc gàstric és aproximadament igual a 2. L'acidesa de l'estómac és la primera barrera natural per evitar que entrin al nostre cos bacteris, virus i fongs. Per tant, una de les funcions de l'àcid clorhídric és eliminar els microbis dels aliments que consumim. Les persones que pateixen acidesa s'han de prendre hidrogencarbonat de sodi o medicaments que contenen bases per tal de poder neutralitzar aquest àcid.

- a) Trobeu el pH final de l'estómac si bevem 100 mil·lilitres de dissolució 0,1 M d'àcid acètic. Suposarem que en l'estómac tenim un volum de suc gàstric de 1 L en aquest moment. [1 punt]

Dades:

Àcid acètic: CH_3COOH ;

$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

b) En cas d'acidesa d'estómac prenem hidrogencarbonat sòdic o hidròxid d'alumini. Justifiqueu el caràcter bàsic de l'hidrogencarbonat sòdic en dissolució aquosa. [0,5 punts]

c) Si tenim acidesa d'estómac podem prendre hidròxid d'alumini. Quina és la quantitat d'hidròxid d'alumini 0,1 M que hem de gastar per neutralitzar 5 mL d'HCl 0,1 M? Expliqueu en detall com faríeu la valoració al laboratori, indicant el material que caldria utilitzar. [1 punt]

