



Proves d'accés a la universitat

Química

Serie 1

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

El examen consta de CUATRO ejercicios obligatorios. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. Realice los ejercicios 1, 2 y 3, y responda a TODAS las cuestiones que se plantean. En el ejercicio 4, responda solo DOS de las cuatro cuestiones planteadas. Si contesta más de dos, solo se valorarán las dos primeras.

Puede utilizar calculadora, pero no se permite el uso de calculadoras u otros aparatos capaces de almacenar datos o de transmitir o recibir información.

Las respuestas deben ser claras y deben estar redactadas de forma coherente y cohesionada, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.

Ejercicio 1

Los halógenos son los elementos que presentan la configuración electrónica de la capa de valencia $ns^2 np^5$ y se encuentran en la naturaleza formando moléculas diatómicas. La palabra *halógeno* proviene del griego y significa ‘que forma sales’. Por otro lado, los metales alcalinos son los elementos que presentan la configuración electrónica de la capa de valencia ns^1 .

- a) Explique por qué, a temperatura ambiente, el F_2 es un gas, el Br_2 es un líquido y el I_2 es un sólido.

Razone por qué estos tres elementos forman moléculas diatómicas y es difícil encontrarlos en forma de átomos aislados en la naturaleza.

¿Qué tipo de enlace se establece entre un halógeno y un metal alcalino? Justifique la respuesta y ponga un ejemplo de un compuesto con este tipo de enlace.

[1,25 puntos]

- b) Los valores de las tablas de abajo corresponden a los radios atómicos y a las energías de ionización de tres elementos: litio, flúor y sodio. Escriba las configuraciones electrónicas de cada elemento.

Asigne a cada elemento el radio y la energía de ionización que le corresponden. Razone la respuesta según el modelo atómico de cargas eléctricas.

Calcule si un fotón de luz azul de $\lambda = 420 \text{ nm}$ sería capaz de ionizar el átomo que tiene una energía de ionización de $520,2 \text{ kJ mol}^{-1}$.

[1,25 puntos]

Radio atómico (Å)	1,82	0,42	2,27	Energía de ionización (kJ mol ⁻¹)	1 681,0	496,0	520,2
----------------------	------	------	------	--	---------	-------	-------

DATOS: Números atómicos: $Z(\text{Li}) = 3$; $Z(\text{F}) = 9$; $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Br}) = 35$; $Z(\text{I}) = 53$.

Número de Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

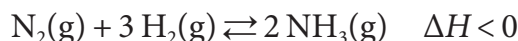
$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Espai per a la correcció		
Exercici 1	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

Ejercicio 2

El amoníaco verde no se obtiene a partir de las plantas. Para producirlo primero hace falta conseguir hidrógeno verde mediante un proceso de electrólisis del agua con energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables. Posteriormente, el hidrógeno reacciona con nitrógeno atmosférico a través de un proceso conocido como *síntesis de Haber-Bosch*, que permite la obtención de amoníaco en presencia de un catalizador. Este proceso no es económico por las condiciones de presión y temperatura requeridas y el uso de catalizadores.

En un reactor de acero de una planta piloto se introduce una mezcla de nitrógeno atmosférico e hidrógeno verde y se calienta a 1 000 K, hasta que se alcanza el equilibrio.



- a) Se analiza el contenido de la mezcla. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Sustancia	Concentración en el equilibrio (mol L^{-1})
$\text{N}_2(\text{g})$	0,142
$\text{H}_2(\text{g})$	1,84
$\text{NH}_3(\text{g})$	0,36

Escriba la expresión de la constante de equilibrio en concentraciones (K_c) de la reacción y calcule su valor a 1 000 K. Calcule también el valor de la constante de equilibrio K_p a 1 000 K.

[1,25 puntos]

- b) Responda razonadamente a las preguntas siguientes:
- Para obtener un mayor rendimiento de la reacción, ¿es mejor llevar a cabo la reacción a presiones altas o bajas?
 - ¿El rendimiento aumenta a temperaturas altas o bajas?
 - Según el modelo cinético de colisiones, ¿la reacción se producirá a mayor velocidad a temperaturas altas o bajas?

[1,25 puntos]

DATOS: Constante universal de los gases ideales: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Espai per a la correcció		
Exercici 2	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

Ejercicio 3

El ácido salicílico o ácido 2-hidroxibenzoico ($C_6H_4OHCOOH$) es un ácido orgánico monoprótico presente en la corteza del sauce. En las farmacias se utiliza para preparar cremas porque tiene propiedades exfoliantes e hidratantes. Para que la exfoliación sea efectiva la crema ha de tener un pH entre 3,0 y 4,0. En una farmacia están preparando una crema recetada por un dermatólogo en la que hay 0,1 gramos de este ácido por cada 100 gramos de crema.

El envase del ácido salicílico se suministra etiquetado con los siguientes pictogramas:



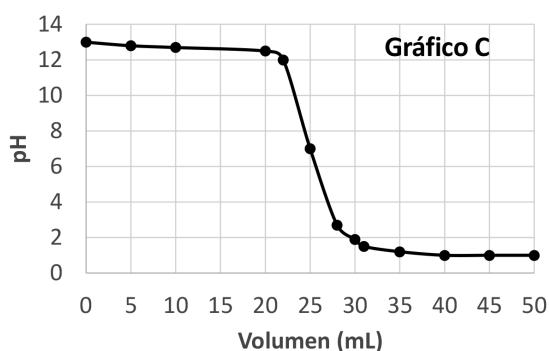
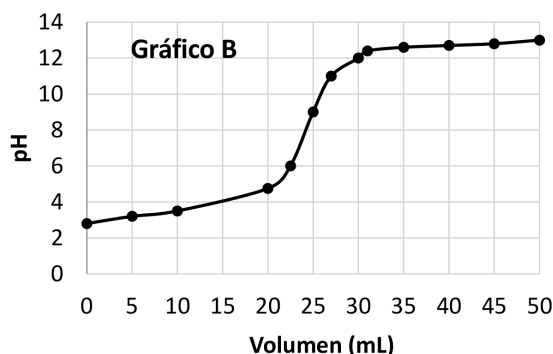
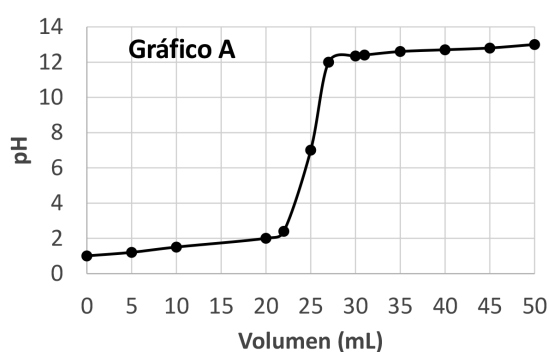
Pictograma 1 Pictograma 2 Pictograma 3

- a) Justifique si esta crema tendrá un pH óptimo para actuar como exfoliante. Indique qué representan los pictogramas del ácido salicílico y de qué peligros alertan.

[1,25 puntos]

- b) Escriba la reacción de valoración del ácido salicílico con el hidróxido de sodio. Justifique cualitativamente, con las reacciones de hidrólisis necesarias, si el pH en el punto de equivalencia es ácido, básico o neutro. Razone cuál de los tres gráficos siguientes (gráfico A, gráfico B o gráfico C) representa la curva de valoración que se obtiene.

[1,25 puntos]



DATOS: Densidad de la crema: 1 g mL^{-1} .

Masa molar del ácido salicílico ($C_6H_4OHCOOH$) = $138,12 \text{ g mol}^{-1}$.

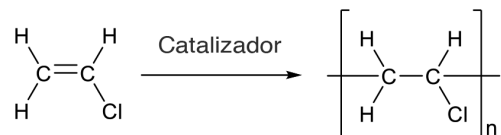
Constante de acidez del ácido salicílico, a 25°C : $K_a (C_6H_4OHCOOH) = 1,07 \times 10^{-3}$.

Espai per a la correcció		
Exercici 3	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

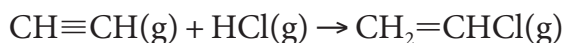
Ejercicio 4

Responda solo a DOS de las cuatro cuestiones planteadas (a, b, c y d).

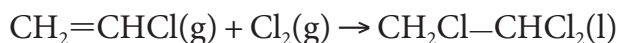
El cloroeteno ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$), también llamado *cloruro de vinilo*, figura entre los compuestos químicos más producidos en el mundo porque es el monómero a partir del cual se obtiene el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico muy conocido y muy utilizado para fabricar tuberías, persianas o ventanas, entre otras aplicaciones.



El cloruro de vinilo se puede obtener a partir de acetileno ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) y cloruro de hidrógeno según la reacción de síntesis siguiente:



Después, este compuesto puede reaccionar fácilmente con cloro para dar 1,1,2-tricloroetano, un disolvente organoclorado:



DATOS:

Sustancia	$\text{CH}\equiv\text{CH}(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$	$\text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g})$
Entalpía estándar de formación a 298 K $\Delta H_f^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$	-226,9	-92,3	-37,26

Sustancia	C—C	C—H	C=C	Cl—Cl	C—Cl
Entalpía de enlace a 25 °C y 1 atmósfera (kJ mol^{-1})	348	412	608	242	328

Constante universal de los gases ideales: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$;

$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Números atómicos: $Z(\text{H}) = 1$; $Z(\text{C}) = 6$; $Z(\text{Cl}) = 17$.

Electronegatividad según la escala de Pauling: $\text{H} = 2,2$; $\text{C} = 2,5$; $\text{Cl} = 3,2$.

- a) Explique a partir de qué tipo de reacción de polimerización se obtiene el PVC.
Formule todos los isómeros del dicloroeteno y del tricloroetano y diga qué tipo de isomería presentan. Nómbralos con su nombre sistemático según la IUPAC.
Razone si algún isómero del tricloroetano presenta estereoisomería óptica.
[1,25 puntos]
- b) Calcule el calor a presión constante y a volumen constante de la reacción de síntesis del cloruro de vinilo en condiciones estándar a 25 °C. Justifique si esta reacción es endotérmica o exotérmica en estas condiciones.
[1,25 puntos]
- c) Calcule la entalpía de la reacción de obtención del 1,1,2-tricloroetano a partir del cloruro de vinilo en condiciones estándar a 25 °C utilizando las energías de enlace. Razone qué signo tendrá la entropía (ΔS) de esta reacción y justifique cualitativamente si será espontánea a temperaturas altas o bajas.
[1,25 puntos]

d) Razone qué tipo de reacciones se producen en la obtención del cloruro de vinilo y del 1,1,2-tricloroetano.

¿Qué geometría tiene la molécula de acetileno? Justifique la respuesta según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).

Razone si la molécula de cloruro de vinilo será polar.

[1,25 puntos]

Espai per a la correcció		
Exercici 4	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	<i>c</i>	
	<i>d</i>	
	Total	

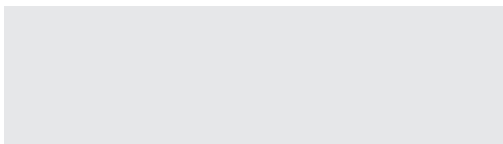
[Puede utilizar estas páginas para acabar de responder a algún ejercicio.]

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans