

Proves d'accés a la universitat

Química

Sèrie 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

L'examen consta de QUATRE exercicis obligatoris. Cada exercici val 2,5 punts. Feu els exercicis 1, 2 i 3, i responeu a TOTES les qüestions que s'hi plantegen. A l'exercici 4, responeu només DUES de les quatre qüestions plantejades. Si en contesteu més de dues, només es valoraran les dues primeres.

Podeu utilitzar calculadora, però no es permet l'ús de calculadores o altres aparells capaços d'emmagatzemar dades o de transmetre o rebre informació.

Les respostes han de ser clares i han d'estar redactades de manera coherent i cohesionada, amb correcció gramatical, lèxica i ortogràfica.

Exercici 1

Els halògens són els elements que presenten la configuració electrònica de la capa de valència $ns^2 np^5$ i es troben a la natura formant molècules diatòmiques. El mot *halogen* prové del grec i significa 'que forma sals'. D'altra banda, els metalls alcalins són els elements que presenten la configuració electrònica de la capa de valència ns^1 .

- a) Expliqueu per què, a temperatura ambient, el F_2 és un gas, el Br_2 és un líquid i el I_2 és un sòlid.

Raoneu per què aquests tres elements formen molècules diatòmiques i és difícil trobar-los en forma d'àtoms aïllats a la natura.

Quin tipus d'enllaç s'estableix entre un halogen i un metall alcalí? Justifiqueu la resposta i poseu un exemple d'un compost amb aquest tipus d'enllaç.

[1,25 punts]

- b) Els valors de les taules de sota corresponen als radis atòmics i a les energies d'ionització de tres elements: liti, fluor i sodi. Escriviu les configuracions electròniques de cada element.

Assigneu a cada element el radi i l'energia d'ionització que li corresponen. Raoneu la resposta segons el model atòmic de càrregues elèctriques.

Calculeu si un fotó de llum blava de $\lambda = 420 \text{ nm}$ seria capaç d'ionitzar l'àtom que té una energia d'ionització de $520,2 \text{ kJ mol}^{-1}$.

[1,25 punts]

Radi atòmic (Å)	1,82	0,42	2,27	Energia d'ionització (kJ mol ⁻¹)	1 681,0	496,0	520,2
--------------------	------	------	------	---	---------	-------	-------

DADES: Nombres atòmics: $Z(\text{Li}) = 3$; $Z(\text{F}) = 9$; $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Br}) = 35$; $Z(\text{I}) = 53$.

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

Velocitat de la llum en el buit: $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

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

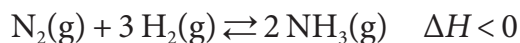
$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

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

Exercici 2

L'amoníac verd no s'obté a partir de les plantes. Per a produir-lo cal aconseguir primer hidrogen verd mitjançant un procés d'electròlisi de l'aigua amb energia elèctrica generada a partir de fonts renovables. Posteriorment, l'hidrogen reacciona amb nitrogen atmosfèric a través d'un procés conegut com a *síntesi de Haber-Bosch*, que permet l'obtenció d'amoníac en presència d'un catalitzador. Aquest procés no és econòmic per les condicions de pressió i temperatura que requereix i l'ús de catalitzadors.

En un reactor d'acer d'una planta pilot s'introdueix una barreja de nitrogen atmosfèric i hidrogen verd i s'escalfa a 1 000 K, fins que s'assoleix l'equilibri.



a) S'analitza el contingut de la mescla. Els resultats obtinguts es mostren a la taula següent:

Substància	Concentració en l'equilibri (mol L^{-1})
$\text{N}_2(\text{g})$	0,142
$\text{H}_2(\text{g})$	1,84
$\text{NH}_3(\text{g})$	0,36

Escriuiu l'expressió de la constant d'equilibri en concentracions (K_c) de la reacció i calculeu el seu valor a 1 000 K. Calculeu també el valor de la constant d'equilibri K_p a 1 000 K.

[1,25 punts]

b) Responen raonadament a les preguntes següents:

- Per a obtenir un major rendiment de la reacció, és millor dur a terme la reacció a pressions altes o baixes?
- El rendiment augmenta a temperatures altes o baixes?
- Segons el model cinètic de col·lisions, la reacció es produiria a més velocitat a temperatures altes o baixes?

[1,25 punts]

DADES: Constant universal dels gasos ideals: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

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

Exercici 3

L'àcid salicílic o àcid 2-hidroxibenzoic ($C_6H_4OHCOOH$) és un àcid orgànic monopròtic present a l'escorça del salze. A les farmàcies s'utilitza per a preparar cremes per les seves propietats exfoliants i hidratants. Perquè l'exfoliació sigui efectiva la crema ha de tenir un pH entre 3,0 i 4,0. En una farmàcia estan fent una crema receptada per un dermatòleg en la qual hi ha 0,1 grams d'aquest àcid per cada 100 grams de crema.

L'envàs de l'àcid salicílic se subministra etiquetat amb els pictogrames següents:



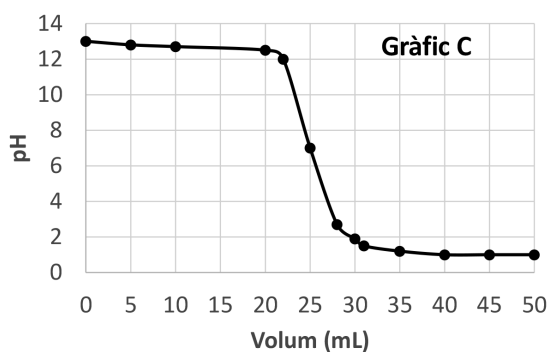
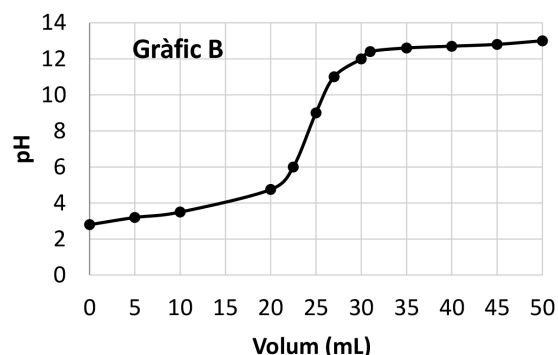
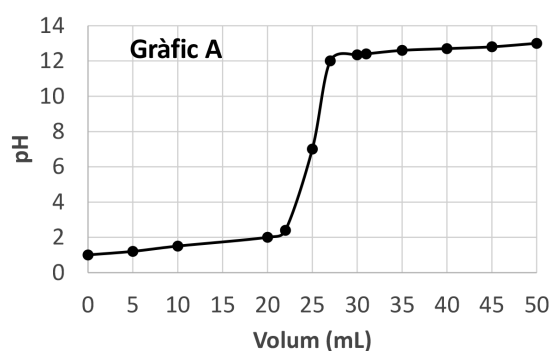
Pictograma 1 Pictograma 2 Pictograma 3

- a) Justifiqueu si aquesta crema tindrà un pH òptim per a actuar com a exfoliant. Indiqueu què representen els pictogrames de l'àcid salicílic i de quins perills ens alerten.

[1,25 punts]

- b) Escriviu la reacció de valoració de l'àcid salicílic amb l'hidròxid de sodi. Justifiqueu qualitativament, amb les reaccions d'hidròlisi necessàries, si el pH en el punt d'equivalència és àcid, bàsic o neutre. Raoneu quin dels tres gràfics següents (gràfic A, gràfic B o gràfic C) representa la corba de valoració que s'obté.

[1,25 punts]



DADES: Densitat de la crema: 1 g mL^{-1} .

Massa molar de l'àcid salicílic ($C_6H_4OHCOOH$) = $138,12 \text{ g mol}^{-1}$.

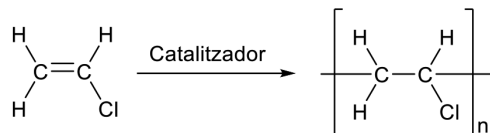
Constant d'acidesa de l'àcid salicílic, a 25°C : $K_a (C_6H_4OHCOOH) = 1,07 \times 10^{-3}$.

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

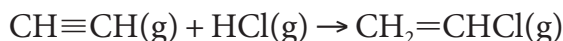
Exercici 4

Responen només a DUES de les quatre qüestions plantejades (a, b, c i d).

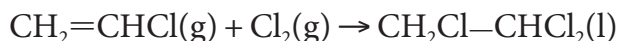
El cloroetè ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$), també anomenat *clorur de vinil*, figura entre els compostos químics més produïts arreu del món perquè és el monòmer a partir del qual s'obté el clorur de polivinil (PVC), un plàstic ben conegut i molt utilitzat per a fer canonades, persianes o finestres, entre d'altres aplicacions.



El clorur de vinil es pot obtenir a partir d'acetilè ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) i clorur d'hidrogen segons la reacció de síntesi següent:



Després, aquest compost pot reaccionar fàcilment amb el clor per a donar 1,1,2-tricloroetà, un dissolvent organoclorat:



DADES:

Substància	$\text{CH}\equiv\text{CH}(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$	$\text{CH}_2=\text{CHCl}(\text{g})$
Entalpia estàndard de formació a 298 K ΔH_f° (kJ mol^{-1})	-226,9	-92,3	-37,26

Substància	C—C	C—H	C=C	Cl—Cl	C—Cl
Entalpia d'enllaç a 25 °C i 1 atmosfera (kJ mol^{-1})	348	412	608	242	328

Constant universal dels gasos ideals: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

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

Electronegativitat segons l'escala de Pauling: $\text{H} = 2,2$; $\text{C} = 2,5$; $\text{Cl} = 3,2$.

- a) Expliqueu a partir de quin tipus de reacció de polimerització s'obté el PVC.
Formuleu tots els isòmers del dicloroetè i el tricloroetà i digueu quin tipus d'isomeria presenten. Anomeneu-los amb el seu nom sistemàtic segons la IUPAC.
Raoneu si algun isòmer del tricloroetà presenta estereoisomeria òptica.
[1,25 punts]
- b) Calculeu la calor a pressió constant i a volum constant de la reacció de síntesi del clorur de vinil en condicions estàndard a 25 °C. Justifiqueu si aquesta reacció és endotèrmica o exotèrmica en aquestes condicions.
[1,25 punts]
- c) Calculeu l'entalpia de la reacció d'obtenció de l'1,1,2-tricloroetà a partir del clorur de vinil en condicions estàndard a 25 °C utilitzant les energies d'enllaç. Raoneu quin signe tindrà l'entropia (ΔS) d'aquesta reacció i justifiqueu qualitativament si serà espontània a temperatures altes o baixes.
[1,25 punts]

- d)** Raoneu quin tipus de reaccions es produeixen en l'obtenció del clorur de vinil i de l'1,1,2-tricloroetà.

Quina geometria té la molècula d'acetilè? Justifiqueu la resposta segons la teoria de repulsió dels parells d'electrons de la capa de valència (RPECV).

Raoneu si la molècula de clorur de vinil serà polar.

[1,25 punts]

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

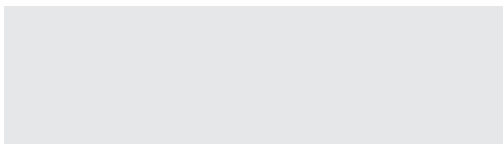
[Podeu utilitzar aquestes pàgines per a acabar de respondre a algun exercici.]

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans