



Sèrie 5

L'alumnat ha de respondre 4 preguntes de les 7 proposades.

Cada pregunta (qüestió) consta de dos apartats (a i b) que valen sempre 1,25 punts.

Com a norma general, tingueu en compte que un error no s'ha de penalitzar dues vegades. Si un càlcul necessita un resultat anterior i aquest resultat és erroni, cal valorar la resposta independentment del valor numèric, i tenir en compte el procediment de resolució (sempre que els valors emprats i/o els resultats no siguin absurds).

Un error en la formulació penalitza 0,5 punts en aquell apartat, com s'explicita en la pauta. En cap cas un apartat pot tenir una puntuació "negativa".



Pregunta 1a

Bloc i període

In: $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^1$ és del **bloc p** (configuració electrònica tipus $ns^2 np^1$) i **període 5** (el màxim valor de n és 5). No és una terra rara. És un metall.

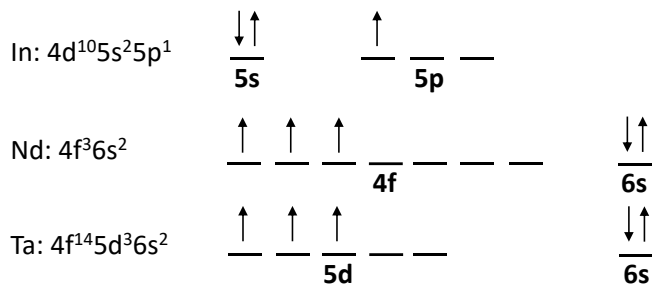
Nd: $[\text{Xe}] 4f^3 6s^2$ és del **bloc f** (configuració electrònica tipus $(n-2)f^3 ns^2$) i **període 6** (el valor màxim de n és 6). És una terra rara perquè és un lantànid. És un metall.

Ta: $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^3 6s^2$ és del **bloc d** (configuració electrònica tipus $(n-1)d^3 ns^2$) i **període 6** (el valor màxim de n és 6). És un element de transició. És un metall.

Les terres rares són 17 elements: l'Sc, l'Y i els 15 lantànids (es pot considerar correcte si diuen que l'element és un lantànid, o si diuen que és de la 1^a fila del bloc f).

[0,45 p.]

Representació dels electrons segons la configuració electrònica



[0,45 p.]

Justificació segons la regla de Hund i el principi d'exclusió de Pauli

El **principi d'exclusió de Pauli** diu que en un àtom **no hi pot haver dos electrons amb el mateix estat quàntic**, i per tant han de tenir **espins antiparal·lels**. En els orbitals s de cadascun dels 3 àtoms els dos electrons s tenen espins antiparal·lels.

[0,15 p.]

La **regla de Hund** o de **màxima multiplicitat** diu que **els electrons** en un conjunt d'orbitals es **col·loquen el màxim desaparellats possible**, en els orbitals f del Nd i en els orbitals d del Ta, **els electrons es col·loquen 1 a cada orbital f i d**, respectivament.

En el cas de l'**In**, només **hi ha 1 electró al conjunt d'orbitals p** i, per tant, no és pot col·locar de cap altre manera. Si n'hi haguessin més electrons també es col·locaria primer un a cada un dels orbitals.

[0,20 p.]



Problema 1b

Bases fonamentals del model atòmic mecanico quàntic

Les bases fonamentals del model atòmic mecanico quàntic actual són el **principi d'incertesa de Heisenberg** i la **dualitat ona-corpúscle** de De Broglie.

Principi d'incertesa de Heisenberg:

No es pot conèixer amb exactitud la posició i el moment (quantitat de moviment) d'un electró, de manera que sorgeix el concepte de probabilitat.

Dualitat ona-partícula de De Broglie:

La dualitat ona-partícula de De Broglie afirma que les partícules poden comportar-se com a ones i viceversa. Així, els electrons a escala atòmica es comporten com a ones.

[0,30 p.]

Nombres quàntics n , l i m del orbitals 5p de l'indi

Els nombres quàntics són: $n = 5$, $l = 1$, $m_l = -1, 0, 1$, per tant:

(5, 1, -1), (5, 1, 0), (5, 1, 1)

[0,45 p.]

Nombres quàntics de l'orbital 6s de neodimi o tàntal

Els nombres quàntics són: $n = 6$, $l = 0$, $m_l = 0$, per tant:

(6, 0, 0)

[0,10 p.]

Raoneu si els nombre quàntics (4, 1, -1) i (5, 4, 0) determinen algun orbital

Nombres quàntics (n , l , m_l , m_s)

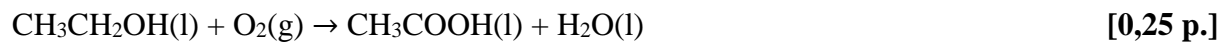
- Els nombres quàntics (4, 1, -1) si que **determinen** un orbital, **un dels 3 orbitals 4p**.
Argumentació: nombre quàntic principal $n=4$, nombre quàntic secundari (l) orbital p = 1 i nombre quàntic magnètic (-1, 0, 1) amb $m_l = -1$.
- Els nombres quàntics (5, 3, 0) si que **determinen** un orbital, **un dels 7 orbitals 5f**.
Argumentació: nombre quàntic principal $n=5$, nombre quàntic secundari (l) orbital f = 3 i nombre quàntic magnètic (-1, 0, 1) amb $m_l = 0$.

[0,40 p.]



Pregunta 2a

Reacció d'oxidació de l'etanol



• *Es considerarà correcte encara que no explicitin l'estat físic (líquid o gas) de cada substància.*

Càlcul de l'entalpia de la reacció

$$\Delta H^\circ_{\text{reacció}} = (\sum n_p \Delta H^\circ_{f, \text{productes}}) - (\sum n_r \Delta H^\circ_{f, \text{reactius}}) \quad [0,10 \text{ p.}]$$

$$(\sum n_p \Delta H^\circ_{f, \text{productes}}) = [(1 \times \Delta H^\circ_{f, \text{CH}_3\text{COOH}}) + (1 \times \Delta H^\circ_{f, \text{H}_2\text{O}})]$$

$$(\sum n_r \Delta H^\circ_{f, \text{reactius}}) = [(1 \times \Delta H^\circ_{f, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}) + (1 \times \Delta H^\circ_{f, \text{O}_2})]$$

$$\Delta H^\circ_{\text{reacció}} = [1 \times (-487,0 \text{ kJ mol}^{-1}) + 1 \times (-285,8)] - [1 \times (-277,6 \text{ kJ mol}^{-1}) + 0]$$

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{reacció}} = -492,5 \text{ kJ mol}^{-1} \quad [0,40 \text{ p.}]$$

Justificació reacció és exotèrmica

\Rightarrow La reacció és exotèrmica perquè $\Delta H^\circ_{\text{reacció}} < 0$, per tant en el procés d'oxidació del etanol es desprèn calor. [0,20 p.]

Càlcul del calor després en la síntesi d'àcid acètic

$$\text{Massa molar } \text{CH}_3\text{COOH} = 2 \times 12,0 + 2 \times 16,0 + 4 \times 1,0 = 60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$10 \text{ g} \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} = 0,166 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$$

[0,10 p.]

$$\Rightarrow \text{A pressió constant} \Rightarrow q_p = \Delta H^\circ_{\text{reacció}} \quad [0,10 \text{ p.}]$$

$$q_p = n \Delta H^\circ_{\text{reacció}} = 0,166 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH} \times -492,5 \text{ kJ mol}^{-1} = -81,755 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow q_p = -81,755 \text{ kJ (calor després)} \quad [0,10 \text{ p.}]$$



Problema 2b

Càlcul de l'entropia de la reacció

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reacció}} = (\sum n_p S^{\circ}_{\text{productes}}) - (\sum n_r S^{\circ}_{\text{reactius}}) \quad [0,10 \text{ p.}]$$

$$(\sum n_p S^{\circ}_{\text{productes}}) = [(1 \times S^{\circ}_{\text{CH}_3\text{COOH}}) + (1 \times S^{\circ}_{\text{H}_2\text{O}})]$$

$$(\sum n_r S^{\circ}_{\text{reactius}}) = [(1 \times S^{\circ}_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}) + (1 \times S^{\circ}_{\text{O}_2})]$$

$$\Delta S^{\circ}_{\text{reacció}} = [1 \times 159,8 + 1 \times 69,9] - [1 \times 160,7 + 1 \times 205,5] = -136,5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta S^{\circ}_{\text{reacció}} = -136,5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad [0,40 \text{ p.}]$$

Càlcul de l'energia de Gibbs a 298 K

Una reacció serà espontània quan $\Delta G^{\circ} < 0$ i $\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T \Delta S^{\circ}$ [0,10 p.]

- Es transformen les unitats de entropia (J a kJ):

$$-136,5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times (1 \text{ kJ} / 1000 \text{ J}) = -0,1365 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

- ΔG° a 298 K

$$\Delta G^{\circ} = -492,5 \text{ kJ mol}^{-1} - (298 \text{ K} \times -0,1365 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) = -451,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta G^{\circ}_{\text{reacció}} = -451,8 \text{ kJ mol}^{-1} \quad [0,40 \text{ p.}]$$

- Es considerarà correcte si el càlcul es realitza en J mol^{-1} i el resultat és $\Delta G^{\circ}_{\text{reacció}} = -451,8 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$

Espontaneïtat de la reacció

La espontaneïtat a pressió i temperatura constant depèn de la energia de Gibbs.

\Rightarrow La reacció serà espontània a 25 °C (298 K) perquè $\Delta G^{\circ}_{\text{reacció}} < 0$

Sí $\Delta G^{\circ} = 0$ la reacció es troba en equilibri $\Rightarrow \Delta H^{\circ}_{\text{reacció}} = T \cdot \Delta S^{\circ}_{\text{reacció}}$

$$-492,5 \text{ kJ mol}^{-1} = T \cdot (-0,1365 \text{ kJ mol}^{-1}) \Rightarrow T = \frac{-492,5}{-0,1365} = 3608,1 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta G^{\circ} < 0 \text{ si } T < 3608,1 \text{ K}$$

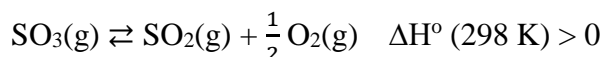
\Rightarrow La reacció serà espontània a temperatures inferiors a 3608,1 K

[0,25 p.]



Pregunta 3a

Efecte de l'increment de la temperatura en l'equilibri



Si la temperatura augmenta la reacció d'equilibri es desplaçarà en direcció cap el productes, formació de SO_2 , perquè es una reacció endotèrmica. Un augment de temperatura provoca un desplaçament de l'equilibri cap a la dreta de formació de productes (SO_2), per tant es consumeix SO_3 .

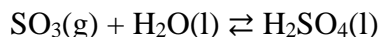
En conseqüència si disminueix la concentració de SO_3 no es pot formar tant àcid sulfúric i no s'afavoreix la puja àcida.

⇒ Un increment de temperatura afavoreix la reacció directa (cap a productes) i, per tant, es formarà més SO_2 .

⇒ La formació d'àcid sulfúric no s'afavoreix en dies calorosos.

[0,50 p.]

Reacció de formació d'àcid sulfúric



[0,25 p.]

Efecte dels canvis de pressió a l'equilibri a temperatura constant

En augmentar la pressió segons el principi de Le Châtelier, l'equilibri es desplaça cap el sentit amb menys nombre de mols, per d'aquesta manera produir una disminució de la pressió. En aquest cas $\Delta n = 0,5$ ($\Delta n = \sum n_{\text{productes}} - \sum n_{\text{reactius}} = 1,5 - 1 = 0,5$) i l'efecte serà que la reacció és desplaçarà en el sentit dels reactius (cap a l'esquerra) i es produirà més SO_3 .

En disminuir la pressió, l'equilibri es desplaça cap al sentit amb més nombre de mols, per d'aquesta manera produir un augment de la pressió. En aquest el equilibri la reacció és desplaçarà en el sentit dels productes (cap a la dreta) i es produirà més SO_2 .

⇒ Si la pressió augmentar s'afavoreix la reacció inversa (cap a l'esquerra)

⇒ Si la pressió disminueix s'afavoreix la reacció directa (cap a la dreta)

[0,50 p.]



Pregunta 3b

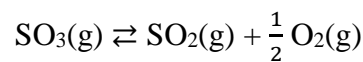
Càlcul de la K_c

Càlcul de concentracions

Concentració de SO_3 (M) a l'inici ($V = 10,0 \text{ L}$): $0,10 \text{ mol} / 10,0 \text{ L} = 0,01 \text{ M}$

Concentració de SO_3 (M) a l'equilibri ($V = 10,0 \text{ L}$): $0,017 \text{ mol} / 10,0 \text{ L} = 0,0017 \text{ M}$

[0,10 p.]



Concentració inici	0,01 M	-	-
Concentracions equilibri	0,0017 M	x	$\frac{1}{2} x$

Càlcul de x

$$C_0 - x = C_{\text{equilibri}}$$

$$0,01 \text{ M} - 0,0017 \text{ M} = x \Rightarrow x = 0,0083 \text{ M}$$

[0,20 p.]

Càlcul de concentracions a l'equilibri i K_c

Concentració de SO_2 : $0,0083 \text{ M}$

Concentració de O_2 : $\frac{1}{2} x \cdot 0,0083 \text{ M} = 0,00415 \text{ M}$

La constant d'equilibri (K_c) a una temperatura determinada és:

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2][\text{O}_2]^{1/2}}{[\text{SO}_3]} = \frac{(0,0083 \text{ M})(0,00415 \text{ M})^{1/2}}{(0,0017 \text{ M})} = \frac{0,000534}{0,0017} = 0,314$$

[0,50 p.]

Raonament del valor de K_p respecte a K_c

La relació entre K_c i K_p és:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad [0,15 \text{ p.}]$$

R: constant universal dels gasos ideals;

T: temperatura en K

Δn : increment del nombre de mols de gasos al passar de reactius i productes

- $\Delta n = \sum n_{\text{productes}} - \sum n_{\text{reactius}} = 1 - 1,5 = 0,5 \text{ moles}$

- Com que $\Delta n \neq 0$ aleshores $K_c \neq K_p$ i com que $\Delta n > 0 \Leftrightarrow K_p > K_c$



⇒ Com $\Delta n > 0$ i per la relació entre K_c i $K_p \Leftrightarrow K_p > K_c$

[0,30 p.]



Pregunta 4a

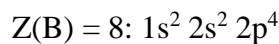
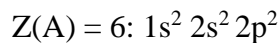
Què és l'electronegativitat?

L'**electronegativitat** és la **tendència d'un àtom a atreure electrons** quan es **combina** amb un altre àtom. Els **elements electronegatius tendeixen a guanyar electrons** amb facilitat.

[0,40 p.]

Configuració electrònica i valor d'electronegativitat

Configuracions electròniques



[0,40 p.]

Justificació del valor d'electronegativitat

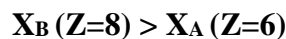
L'element B té un nombre atòmic més gran que l'element A, i té un nucli amb 2 protons més que l'element A.

L'**element B** amb **Z=8**, amb configuració electrònica **$1s^2 2s^2 2p^4$** , tindrà **més tendència a atraure els electrons compartits en l'enllaç** amb un altre àtom.

L'**element A** amb **Z=6**, amb configuració electrònica **$1s^2 2s^2 2p^2$** , tindrà **menys tendència a atraure els electrons compartits en l'enllaç** amb un altre àtom. Per tant, l'electronegativitat de l'element A és més petita que la de l'element B.

⇒ L'**element B** té **més tendència** que l'**element A** per **atreure electrons de l'enllaç**.

⇒ La **electronegativitat de B** és més gran que l'**electronegativitat de A**:



⇒ L'**element A** té l'**electronegativitat més petita**.

[0,45 p.]



Pregunta 4b

Raonament de compost i estructura de Lewis

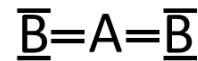
Segons les seves configuracions electròniques l'element **B** amb $Z=8$ necessita agafar dos electrons per estabilitzar el seu darrer nivell energètic i l'element **A** amb $Z=6$ en necessita quatre electrons. Per tant, els dos són no metalls, i tot i que tenen electronegativitats diferents, aquestes no ho són tant diferents com entre un metall i un no metall.

L'estructura de Lewis serà:

A = 4 electrons de valència

B = 6 electrons de valència

$4 + 2 \times 6 = 16$ electrons (8 parells per col·locar)



[0,35 p.]

Tipus d'enllaç

Amb aquesta estructura de Lewis cada element omple el seu nivell energètic i adquireix configuració de gas noble. Formaran **enllaços covalents** perquè tenen electronegativitats similars, però l'enllaç serà polar per la diferència d'electronegativitat entre els elements.

⇒ **AB₂: A (δ⁺) – B (δ⁻) enllaç covalent i polar per la diferència d'electronegativitat**

[0,25 p.]

Geometria molècula i angles d'enllaç

Segons la teoria de repulsió de parells d'electrons de la capa de valència (RPECV) la geometria serà **lineal** AB₂ perquè l'àtom central (A) no té cap parell d'electrons sense compartir. La geometria lineal evita les repulsions degut a la interacció entre els electrons. L'angle d'enllaç serà 180°.

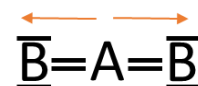
⇒ **AB₂: 4 parells enllaçats, 0 parell lliure ⇒ geometria lineal (AB₂), angle de 180°**

[0,25 p.]

Punt d'ebullició i polaritat de la molècula

La molècula **no és polar** perquè s'anul·len els moments dipolars corresponents als enllaços perquè la molècula es lineal.

⇒ **Molècula apolar perquè s'anul·len els moments dipolars**



molècula apolar

$\mu=0$

[0,20 p.]

- *No es necessari que facin la representació*



Els elements A i B formaran molècules discretes i no xarxes, amb forces intermoleculars poc intenses, per tant el seu punt d'ebullició serà baix.

⇒ A i B formen molècules discretes i el punt d'ebullició serà baix.

[0,20 p.]

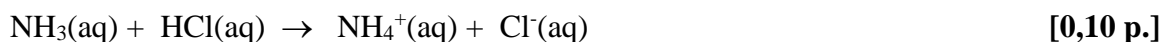


Pregunta 5a

Formulació. Amoníac: NH_3 i àcid clorhídric: HCl **[-0,50 p. si no formulen bé]**

- *Només es descomptarà -0,5 p. una vegada encara que formulin mal qualsevol de les dos espècies.*

Reacció de valoració



Concentració de la solució d'amoníac (mg mL^{-1})

A partir de la reacció igualada (estequiometria 1 a 1) i coneixent que:

$$[\text{HCl}] = 0,1 \text{ M}; V_{\text{HCl}} = 10 \text{ mL} = 0,010 \text{ L} \text{ i } V_{\text{NH}_3} = 5,0 \text{ mL} = 0,005 \text{ L}$$

Es pot calcular la concentració d'amoníac $[\text{NH}_3]$: $(0,1 \text{ mol/L}) \times (0,010 \text{ L}) = 0,005 \text{ L} \times [\text{NH}_3]$

$$[\text{NH}_3] = (0,1 \text{ mol/L} \times 0,010 \text{ L}) / 0,005 \text{ L} = 0,2 \text{ M NH}_3$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_3] = \mathbf{0,2 \text{ M}} \quad \text{[0,25 p.]}$$

- *És correcte si ho fan amb factors de conversió.*
- *És correcte si utilitzen la fórmula: $M \times V = M' \times V'$ (perquè l'estequiometria de la reacció és 1 a 1).*

Massa molar de NH_3 : $1 \times 14,0 + 3 \times 1,0 = 17 \text{ g mol}^{-1}$

$$0,2 \text{ mol L}^{-1} \text{ NH}_3 \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol NH}_3} \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 3,4 \text{ mg mL}^{-1}$$

[0,10 p.]

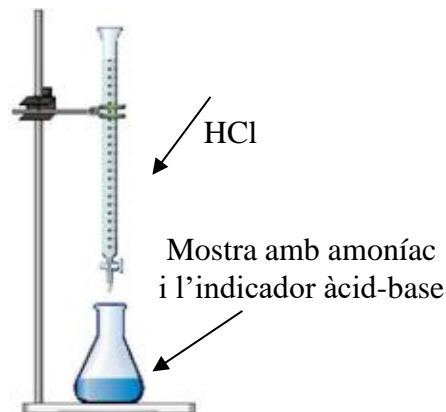


Proves d'accés a la Universitat 2024, convocatòria ordinària. Criteri específic d'avaluació

Procediment per a dur a terme la valoració:

[0,60 p.]

- ✓ S'omple la bureta amb la solució de HCl, evitant que es formin bombolles d'aire dins de la bureta.
 - ✓ S'enrasa el volum de HCl de la bureta (a zero o a un altre volum).
 - ✓ Amb la pipeta aforada (i la pera) agafem els 5,0 mL de la dissolució d'amoníac i els transvasem a l'erlenmeyer (o vas de precipitats). Es pot afegir una mica d'aigua destil·lada per rentar les parets de l'erlenmeyer.
 - ✓ Afegim 2-3 gotes de l'indicador àcid-base a l'erlenmeyer.
 - ✓ Obrim la clau de la bureta i anem afegint HCl, tot agitant contínuament l'erlenmeyer, fins observar un canvi de color de la solució.
 - ✓ Tanquem la clau de la bureta i anotem el volum consumit de HCl gastat.
- *Es penalitzarà 0,1 p per cada un dels ítems que no hagin indicat.*
 - *El dibuix és opcional.*



Material i altres substàncies per a dur a terme la valoració:

[0,20 p.]

(a part de la mostra que conté amoníac i la solució de HCl)

- ✓ Bureta, amb un peu i pinça per subjectar-la.
- ✓ Pipeta aforada i una pera d'aspiració (o succionador).
- ✓ Erlenmeyer (o vas de precipitats).
- ✓ Indicador àcid – base que viri a la zona de pH bàsic (fenolftaleïna, per exemple)



Problema 5b

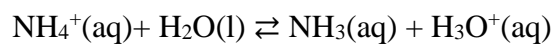
Justificació del pH en el punt d'equivalència

[0,45 p.]

En el punt d'equivalència s'ha afegit una quantitat d'àcid (HCl) suficient perquè tot l'amoniac reaccioni, sense que sobri HCl. En la solució hi ha l'ió clorur (Cl^-) i l'ió amoni (NH_4^+).

- dels dos ions, només tindrà reacció d'hidròlisi el catió amoni: NH_4^+
- l'anió clorur no té hidròlisi ja que és neutre i no pot formar un àcid fort (HCl) en aigua

El catió amoni reacciona amb aigua donen una hidròlisi àcida segons la reacció:



El pH en el punt d'equivalència serà àcid ($\text{pH} < 7$), ja que el catió NH_4^+ és l'àcid conjugat de l'amoniac (NH_3), que és una base feble i amb aigua genera ions H_3O^+ (hidroni o oxidani/oxoni).

Corba de valoració

Raonament forma i dibuix

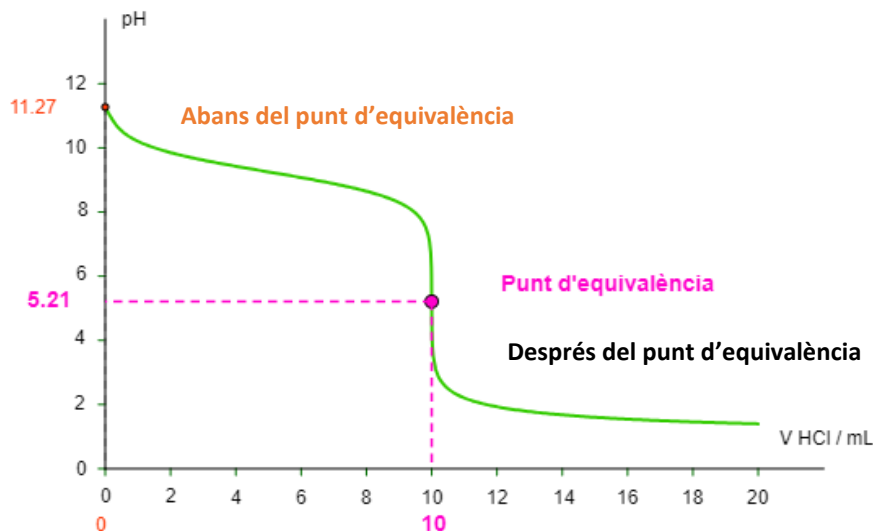
[0,30 p.]

La valoració comença a pH bàsic i acabarà a pH àcid.

1. Ens diuen que el pH a l'inici de la valoració és bàsic ($\text{pH} = 11,27$).
2. En el punt d'equivalència el pH serà àcid.
3. Després del punt d'equivalència, com afegim un excés de HCl, perquè sobrepassem el la quantitat d'àcid necessària per a valorar tot l'amoniac, el pH es torna molt més àcid.

Corba aproximada i punt d'equivalència

[0,50 p.]





Pregunta 6a

Determinació de l'equació de velocitat

L'equació de la velocitat de la reacció serà: $v = k [P_4]^\alpha [H_2]^\beta$

On, “ α ” és l'ordre de reacció respecte a fòsfor blanc i “ β ” és l'orde de reacció respecte a hidrogen.

Ordres de reacció α i β i ordre total (dos possibles raonaments)

Numèricament (1)

- De la taula de dades experimentals poden comparar els experiments (2) i (3) que tenen la mateixa velocitat:

Segon experiment: $6,40 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = k (0,0110 \text{ mol L}^{-1})^\alpha (0,0150 \text{ mol L}^{-1})^\beta$

Tercer experiment: $6,40 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = k (0,0220 \text{ mol L}^{-1})^\alpha (0,0150 \text{ mol L}^{-1})^\beta$

En dividir es troba: $1 = 2^\alpha \times 1$

$\Rightarrow \alpha = 0$; la reacció és d'ordre 0 respecte P_4 [0,25 p.]

- De la taula de dades experimentals es poden comparar els experiments (2) i (1) que tenen la mateixa concentració de fòsfor blanc:

Segon experiment: $6,40 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = k (0,0110 \text{ mol L}^{-1})^\alpha (0,0150 \text{ mol L}^{-1})^\beta$

Primer experiment: $3,20 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = k (0,0110 \text{ mol L}^{-1})^\alpha (0,0075 \text{ mol L}^{-1})^\beta$

En dividir tenim: $2 = 1 \times 2^\beta \Rightarrow \log 2 = \beta \log 2$

$\Rightarrow \beta = 1$; la reacció és d'ordre 1 respecte H_2 [0,25 p.]

L'ordre total de la reacció es igual a la suma de $\alpha + \beta = 0 + 1 = 1$ [0,15 p.]

Raonament (2)

En **duplicar la concentració de fòsfor blanc** i mantenint la **concentració d'hidrogen constant** (experiments 2 i 3) la **velocitat de reacció no es modifica**. Per tant, l'**ordre parcial del fòsfor blanc és 0**. [0,25 p.]



En **duplicar la concentració d'hidrogen** mantenint la **concentració de fòsfor blanc constant** (experiments 1 i 2) es **duplica la velocitat de reacció**. Per tant, l'**ordre parcial de l'hidrogen és 1**. [0,25 p.]

L'**ordre total** de la reacció es igual a la suma de $\alpha + \beta = 0 + 1 = 1$ [0,15 p.]

Equació de velocitat

L'**equació de velocitat** de la reacció és $v = k [\text{H}_2]$ [0,20 p.]

Càlcul de la constant de velocitat i justificació de les unitats

- Agafant la velocitat inicial de la reacció i les concentracions inicials de cada reactiu en un experiment (el segon per exemple) es troba:





Experiment 2: $6,40 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = k (0,0150 \text{ mol L}^{-1})^1$

$\Rightarrow k = 0,0426 \text{ s}^{-1}$ [0,40 p.]

$$\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow k = \frac{1}{\text{s}}$$



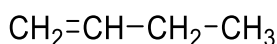
Pregunta 6b

	<p>Corrosiu o perill de corrosió: ataquem els metalls i provoquen ferides a la pell o danys als ulls.</p> <p>[0,30 p.]</p>
	<p>Inflamable o perill d'incendi: pot encendrés per contacte amb una flama o una guspira, per augment de la temperatura, per fregament, per xoc, o per contacte amb l'aire o l'aigua</p> <p>[0,30 p.]</p>
	<p>Toxicitat aguda: són molt verinosos fins i tot en dosis petites, per via oral o per inhalació; provoquen nàusees, pèrdua de coneixement o, fins i tot, la mort.</p> <p>[0,35 p.]</p>
	<p>Perillós pel medi ambient: tenen efectes tòxics aguts o crònics en el medi ambient, especialment en el medi aquàtic.</p> <p>[0,30 p.]</p>



Problema 7a

Isòmers estructurals: constitucionals de cadena de C₄H₈

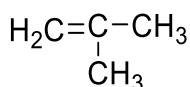


[0,15 p.]

but-1-è

1-butè

[0,10 p.]



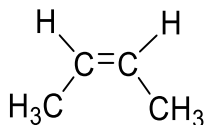
[0,15 p.]

metilpropè

[0,10 p.]

- *Es poden nombrar indistintament per nomenclatura IUPAC 1993, nomenclatura IUPAC 1979 o nom comú.*

Isòmers geomètrics de C₄H₈

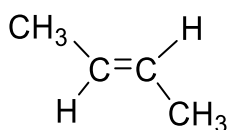


[0,15 p.]

cis-but-2è

cis-2-butè

[0,10 p.]



[0,15 p.]

trans-but-2è

trans-2-butè

[0,10 p.]

- *Es poden nombrar indistintament per nomenclatura IUPAC 1993, nomenclatura IUPAC 1979 o nom comú.*

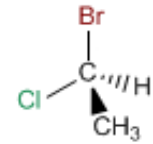
Molècula quiral i exemple

Una molècula és quiral quan té **un carboni tetraèdric** amb els **quatre substituents diferents**, aquest carboni és un **estereocentre** o **carboni quiral**. [0,15 p.]

Exemple: Qualsevol molècula amb un carboni i quatre substituents diferents. [0,10 p.]



- *No és necessari el dibuix tridimensional.*





Pregunta 7b

Nom i fórmula semidesenvolupada dels monòmers

A: etè o *etilè*: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

B: propè o *propilè*: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

C: cloroetè o *clorul de vinil* o *monoclorur d'etilè*: $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$

[0,30 p.]

- *Es poden nombrar indistintament per nomenclatura IUPAC 1993, nomenclatura IUPAC 1979 o nom comú.*

Nom del polímer

A: polietilè

B: polipropilè

C: policlorur de vinil

[0,30 p.]

Tipus de reaccions

Els polímers es poden sintetitzar mitjançant dos tipus de processos de polimerització: **reaccions per addició** (creixement en cadena) i **reaccions per condensació** (creixement en etapes).

a) **A, B i C** són polimeritzacions per **reaccions d'addició**.

Les reaccions per addició es produeix un creixement de la cadena. En aquest tipus de reacció la molècula de monòmer sencer passa a formar part de la cadena de polímer.

[0,35 p.]

b) **D** és una polimerització per **reacció de condensació**.

En las reaccions de polimerització per condensació els grups funcionals reaccionen i formen monòmers, i eliminen molècules petites com H_2O , HCl i alcohol, entre d'altres. Aquests monòmers reaccionen entre si i originin dímers que en unir-se formen trímers, etc., fins a constituir grans molècules.

[0,30 p.]

