

# CONTINGUTS PER LES PROVES EXTRAORDINÀRIES. CURS 2015-16

<b>MATÈRIA</b>	Química 1	<b>CURS</b>
<b>ALUMNE</b>		1r BTL

Continguts de la prova :( del llibre de text):

## Unitat 0

- **Fórmules de les substàncies químiques.**
- **Nombre d'oxidació dels elements.**
  - Determinació del nombre d'oxidació
- **Elements.**
- **Combinacions binàries.**
  - Combinacions binàries amb l'hidrogen
- **Hidròxids.**
- **Oxoàcids.**

## Unitat 1

- **Estructura de la matèria: Z, A, isòtops Massa atòmica. Concepte de mol**
- **Estats d'agregació de la matèria**
- **Teoria cineticomolecular de la matèria.**
  - Model dels gasos.
  - Model dels sòlids.
  - Model dels líquids.
  - Interpretació de les propietats macroscòpiques de la matèria.
- **Lleis dels gasos**
- **Canvis d'estat d'agregació**

## Unitat 2

- **Matèria homogènia i heterogènia.**
- **Substàncies pures.**
  - Elements
  - Compostos.
- **Mescles**
  - Mescla homogènia. Dissolució
  - Solubilitat.
  - Mescla heterogènia

## Unitat 3

- **Composició de les solucions**
  - Expressió de les concentració de les solucions
- **Preparació de solucions a partir d'altres solucions.**
- **Propietats de les solucions:**
  - Pressió de vapor

## Unitat 4

- **Canvi físic i canvi químic.**
- **Equacions químiques.**
  - Significat qualitatiu d'una equació química
  - Ajustatge de les equacions químiques
  - Significat quantitatiu d'una equació química
- **Lleis fonamentals de la química**
- **Relació entre el món atòmicomolecular i el macroscòpic.**
- **Tipus de reaccions químiques .**

## Unitat 5

- **Estequiometria: Càlculs basats en les equacions químiques.**
- **Reactiu limitant.**
- **Puresa dels reactius.**
- **El rendiment en les reaccions químiques.**
- **Formules empíriques i moleculars**

## Unitat 6

- **Termodinàmica.**
  - Primer principi de la termodinàmica
- **Intercanvi d'energia en les reaccions químiques.**
  - Calor de reacció
  - Entalpia de reacció

- Treball de compressió-expansió.
- **Llei de Hess.**  
Aplicació de la llei de Hess.

## Unitat 7

- **Cinètica química**
  - Teories de les reaccions químiques
  - Factors que influeixen en la velocitat de reacció
  - Lleis de velocitat
- **Equilibri químic**
  - Característiques de l'equilibri
  - La constant d'equilibri.
  - Resolució de problemes d'equilibri.
  - Principi de Le Chatelier

## Unitat 8

- **Reaccions àcid-base**
  - Àcids i bases.
  - Teoria d'Arrhenius
  - Volumetries àcid-base
- **Reaccions d'oxidació-reducció**
  - Conceptes electrònics
  - Variació del nombre d'oxidació
  - Parells redox
  - Ajustatge d'equacions d'oxidació-reducció

## Unitat 9

- **Estructura de l'àtom. Models atòmics. Model atòmic de Rutherford.**
- **Elements químics i isòtops.**: Massa atòmica i massa isotòpica
- **Conceptes bàsics d'ondulària.**
  - Espectres atòmics d'emissió
  - Teoria dels quanta de Planck.
  - Limitacions del model atòmic de Rutherford
  - Model atòmic de Bohr
- **Mecànica quàntica aplicada a l'àtom.**
  - Limitacions del model de Bohr
  - Model mecanico quàntic de l'àtom
  - Nombres quàntics i
  - Energia dels orbitals
  - Configuracions electròniques
- **Classificació periòdica dels elements.**
  - Estructura electrònica i taula periòdica.
  - Propietats periòdiques

## Unitat 10

- **Concepte d'enllaç químic.**
  - Energia i estabilitat
  - Estructura de gas noble
  - Classes d'enllaços químics
- **Enllaç iònic.**
  - Estructura dels compostos iònics.
  - Propietats dels compostos iònics

## Críteris de qualificació:

La prova escrita que realitzarà l'alumne té un pes del 80%. Les activitats que ha de lliurar tenen un pes del 20%. En el cas que la qualificació de la part escrita sigui inferior a 4, o la del treball sigui inferior a 6, no es realitzarà mitjana i l'alumne restarà suspès.

## Treball que cal realitzar:

Els alumnes que tinguin la matèria suspesa realitzaran tots els exercicis proposats.

1- Senyala la resposta correcta:

- 1> L'oxigen té una massa atòmica de 15,99 u. Això vol dir que:
- Té una massa 15,99 vegades més gran que la de l'isòtop  $H_1^1$ .
  - Té la massa de 15,99 neutrons.
  - Té la massa de 15,99 protons.
  - Cap de les anteriors.
- 2> El nitrogen és un compost de molècula diatòmica. La seva massa atòmica relativa és de 14 u. Quina de les afirmacions següents és certa?
- $6,023 \cdot 10^{23}$  molècules de nitrogen tenen una massa de 14 g.
  - No sabem quina massa tenen  $6,023 \cdot 10^{23}$  molècules de nitrogen.
  - La seva massa molar és de 14 g.
  - 28 g de nitrogen contenen  $6,023 \cdot 10^{23}$  molècules.
- 3> Un mol d'àtoms d'alumini té una massa de 26,98 g. Això vol dir que:
- L'alumini és unes 27 vegades més pesant que la molècula d'hidrogen.
  - No podem establir cap relació entre la massa molar de l'alumini i la de l'hidrogen.
  - L'àtom d'alumini és aproximadament unes 27 vegades més pesant que l'àtom de l'isòtop  $H_1^1$ .
  - Totes les respostes anteriors no són certes.
- 4> Una habitació té un volum de  $25 \text{ m}^3$  (25 000 L). Quantes molècules d'aire conté?
- No ho podem saber.
  - No és correcte parlar de molècules d'aire, sinó de molècules de nitrogen, d'oxigen, etc.
  - El mateix que hi hauria en una altra habitació idèntica.
  - Totes les anteriors són falses.
- 5> Un vidre de la finestra és un:
- Cristall.
  - Sòlid cristal·lí.
  - No ho podem saber sense analitzar-lo.
  - Sòlid amorf.
- 6> Una mescla gasosa conté 30 mol de nitrogen i 20 mol d'oxigen. Si la pressió total de la mescla és de 5 atm, les pressions parcials de cada gas són:
- 3 atm nitrogen i 2 atm oxigen.
  - 2 atm nitrogen i 3 atm oxigen.
  - 1,5 atm nitrogen i 1 atm oxigen.
  - No ho podem saber amb exactitud.
- 7> L'aire té un 21% d'oxigen i un 79% de nitrogen (percentatges en volum). Això significa que:
- 100 g d'aire contenen 21 g d'oxigen i 79 g de nitrogen.
  - 100 L d'aire equivalen a 21 L d'àtoms d'oxigen i 79 L d'àtoms de nitrogen.
  - De cada 100 molècules d'aire, 21 molècules són d'oxigen i la resta són de nitrogen.
  - No podem saber quantes molècules tenen 100 L d'aire.
- 8> Tenim una ampolla A de volum  $V$  plena de gas metà, a una pressió  $2p$  i temperatura  $T$ . Tenim una altra ampolla B de volum  $2V$  plena de gas propà, a una pressió  $p$  i temperatura  $T$ . Això vol dir:
- Que l'ampolla B, en ser el doble de gran, té el doble de molècules que l'ampolla A.
  - Que l'ampolla A, en estar més comprimida, contindrà més molècules que l'ampolla B.
  - Que les dues ampolles han de tenir el mateix nombre de molècules de gas si tenen la mateixa temperatura.
  - Que és impossible que les dues ampolles tinguin igual temperatura si tenen pressions i volums diferents.
- 9> Els models atòmics van representar un avenç considerable en la interpretació de la matèria tal com la coneixem. Quin dels models introdueix el concepte de quantització?
- El model de Bohr.
  - El model de Rutherford.
  - El model d'Einstein.
  - El model actual, model quàntic o d'orbitals.
- 10> Quina de les afirmacions següents és correcta?
- El model de Bohr considera que els electrons circulen en òrbites el·líptiques.
  - El model atòmic actual està basat en el concepte d'orbitals.
  - El model actual situa els protons en orbitals.
  - El model de Bohr i l'actual es diferencien en el concepte del nucli atòmic.
- 11> Quina de les afirmacions següents és correcta?
- Els nombres quàntics representen la massa de l'àtom.
  - El nombre quàntic d'espín indica l'orbital.
  - El nombre quàntic principal ens indica l'orbital.
  - El nombre quàntic principal ens indica el nivell energètic.
- 12> Quin dels conjunts de nombres quàntics següents pot representar un electró en un orbital 3s?
- $n = 3 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = -1/2$
  - $n = 3 \quad l = 1 \quad m = -2 \quad s = 1/2$
  - $n = 3 \quad l = 1 \quad m = 0 \quad s = -1/2$
  - $n = 3 \quad l = 2 \quad m = 2 \quad s = 1/2$
- 13> Si la configuració electrònica de l'àtom A és  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ , es pot afirmar que:

- a) Té parcialment ple el tercer nivell.  
 b) Té una configuració electrònica estable.  
 c) Per passar a una configuració electrònica estable ha de guanyar 2 electrons.  
 d) Per passar a una configuració electrònica estable ha de perdre 2 electrons.
- 14> Quina de les configuracions electròniques següents pertany a un element excitat?  
 a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
 b)  $1s^2 2s^2 3p^1$   
 c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$   
 d)  $1s^2 2p^2$
- 15> Si la configuració electrònica d'un àtom és  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ , es pot afirmar que:  
 a) Abans dels 3 d s'omplen els 4p.  
 b) Té una configuració electrònica estable.  
 c) Per passar a una configuració electrònica estable ha de perdre 4 electrons.  
 d) Per passar a una configuració electrònica estable ha de perdre 2 electrons.
- 16> Quina de les configuracions electròniques següents no correspon a un gas noble?  
 a)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
 b)  $1s^2$   
 c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 d)  $1s^2 2s^2$
- 17> La taula periòdica representa una ordenació dels elements que implica possibilitats gairebé il·limitades de relacionar uns elements amb uns altres. Com va ordenar Mendeleiev els elements en la seva taula periòdica?  
 a) Per ordre de massa atòmica.  
 b) Per ordre de nombre atòmic.  
 c) Per ordre alfabètic.  
 d) A l'atzar, segons la seva intuïció.
- 18> Quina de les afirmacions següents és correcta?  
 a) El grup 1 té les mateixes propietats que el període 1.  
 b) Els gasos nobles els tenim fora de la taula periòdica.  
 c) El grup 3 està dins del conjunt dels metalls de transició.  
 d) El grup dels metalls alcalins està al costat dels halògens.
- 19> Què significa que un element és alcalí?  
 a) Que està situat en el període 1.  
 b) Que té una configuració electrònica estable.  
 c) Que està entre el grup 3 i el grup 12.  
 d) Que està en el grup 1.
- 20> Si un element té nombre atòmic 26, quina de les afirmacions següents és correcta?  
 i) És un element alcalí.  
 j) És un metall de transició.  
 k) És del període 5.  
 l) És un gas noble.
- 21> Les configuracions electròniques corroboren l'organització que Mendeleiev visualitzava l'any 1869 i proporcionen molta informació respecte dels elements de la taula periòdica. Si la configuració electrònica de l'àtom neutre d'un element és  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ , quina de les afirmacions següents és falsa?  
 a) Pertany al grup 1 de la taula periòdica.  
 b) És del període 3.  
 c) Pertany als metalls de transició.  
 d) Pertany als metalls alcalins.
- 22> Quina és la configuració electrònica d'un element del grup dels alcalinoterris i del període 2?  
 a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
 b)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
 c)  $1s^2$   
 d)  $1s^2 2s^2$
- 23> La configuració electrònica de l'element amb nombre atòmic 24 és  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ . Quina és la seva situació a la taula periòdica dels elements?  
 a) Grup 4, període 3.  
 b) Grup 6, període 4.  
 c) Grup 2, període 4.  
 d) Grup 18, període 4.
- 24> Els gasos nobles tenen configuracions electròniques estables. Quina de les configuracions següents correspon a un gas noble?  
 a)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
 b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^2$   
 d) Cap de les respostes anteriors.

### 3-EXERCICIS DE DISSOLUCIONS

1. Volem preparar 500 mL d'una dissolució 0.50 M d'amoniac diluint amb aigua una dissolució concentrada 10.84 M. Què volum de dissolució concentrada hem de prendre ?
2. Calcula la molaritat d'una dissolució d'àcid sulfúric que té una densitat de 1.25 kg/L i una concentració en riquesa en pes del 32 %.
3. Calcula la concentració en grams per litre i la molaritat d'una dissolució de HCl en aigua que conté un 20 % en pes de solut i té una densitat de 1.10 g/ml.
4. Quants grams hem de prendre d'una dissolució d'àcid nítric del 40 % en pes i densitat 1.25 g/ml per tal de disposar de 63 grams d'àcid nítric ?
5. Què volum d'àcid nítric del 40 % en pes i densitat 1.25 g/ml hem de prendre per tal de disposar de 2 mols d'àcid nítric ?

### 4- Formulació i nomenclatura:

Anomena:

MnS <sub>2</sub>	PbO	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	FeI <sub>3</sub>	CdCl <sub>2</sub>
Fe(CN) <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	CsBrO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	AlH <sub>3</sub>	KCl	BeH <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> Se
Pd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	As <sub>2</sub> Se <sub>3</sub>	Rb <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	MgO	FeBr <sub>3</sub>
SrO	HBr	Ca(H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	BeS <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	HgH <sub>2</sub>
Br <sub>2</sub>	HClO	SnO <sub>2</sub>	FeSO <sub>3</sub>	Cs <sub>3</sub> N
CaCrO <sub>4</sub>	BaS	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	CsH
Zn(OH) <sub>2</sub>	Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	LiH	ZnCl <sub>2</sub>	NaOH
Ca(OH) <sub>2</sub>	CsNO <sub>2</sub>	AgCN	Pb(OH) <sub>2</sub>	Sn <sub>4</sub>
Cr <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	NH <sub>4</sub> Cl	AsH <sub>3</sub>	NaH
PbI <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Ba(QO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	HBrO
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	NaHSO <sub>4</sub>	CaS	CCl <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	HIO	Al(PO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Hg <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
NiH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	AuH <sub>3</sub>	Cs <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
SnCl <sub>4</sub>	Cu <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Ca(HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> OH	Ba(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	SnO	H <sub>2</sub> S	SrS	Co <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> Se <sub>5</sub>	HClO <sub>2</sub>	FeO

Formula:

Diiodur de plom, Triòxid de diferro, Nitrat de calci, Clorur de coure(II), Selenur de potassi, Àcid perclòric, Nitrur d'alumini, Hidrur de sodi, Hidrur d'estany(II), Carbur de beril·li, Àcid sulfhídric, Triòxid de sofre, Sulfur de wolframi(VI), Fosfina, Pentasulfur de divanadi, Fluorur de calci, Hidròxid de bari, Hidròxid de ferro(III), Bromur de platí, Àcid clorhídric, Àcid carbònic, Òxid de magnesi, Sulfur de zenc, Hidrur de liti, Hidròxid d'amoni, Bromur de cadmi

### 5- Problemes de estequiometria.

#### REACTIU LIMITANT

1. Fem reaccionar una mescla de 31,5 g de ferro i 25,92 g de sofre obtenint-se sulfur de ferro (II).

Calculeu:

- a) La quantitat de sofre que cal per reaccionar amb els 31,5 g de ferro : 8,1 g de sofre
- b) La quantitat de ferro que cal per reaccionar amb els 25,92 g

de sofre . 45,1 g de ferro.

c) Quin element està en excés i quant en sobra : el sofre, 7,8 g.

d) Quant sulfur de ferro (II) s'obté : 49,6 g.

2. Fem reaccionar una mescla de 90 g de calci i 76 g de fluor. Calculeu:

a) La quantitat de fluorur de calci que es podria obtenir a partir de 90 g de calci si hi hagués prou fluor : 175,5 g.

b) La quantitat de fluorur de calci que es podria obtenir a partir de 76 g de fluor si hi hagués prou calci : 156 g.

c) Quant fluorur de calci s'obté realment : 156 g.

d) Quin element està en excés i quant en sobra : calci, 10 g.

## PURESA

3.- L'alumini es pot obtenir tractant el mineral bauxita amb hidrogen que dona aigua. Quina massa de bauxita (que conté un 75 % d'hidròxid d'alumini) pot reaccionar amb 2000 m<sup>3</sup> d'hidrogen a 600 °C i 1,5 atm? : 2,9 tones.

4- Quina quantitat de siderita (que conté un 90 % de carbonat de ferro(II)) s'ha de dissoldre en 250 ml de dissolució d'àcid fosfòric del 6 % i densitat 1,05 g/cm<sup>3</sup> per obtenir fosfat de ferro(II), diòxid de carboni i aigua : 31 g.

## RENDIMENT DE REACCIONS:

1- Escalfant 3 g de clorat de potassi s'obtenen 1,5 g de clorur de potassi i s'allibera oxigen. Calculeu:

a) El rendiment de la reacció : 82,2%.

b) El volum d'oxigen després a 298 K i 1,01·10<sup>5</sup> Pa : 0,74 dm<sup>3</sup>.

2- Quants kg de brom es poden obtenir fent reaccionar gas clor en excés sobre 23 tones de dissolució aquosa de bromur de magnesi del 0,2 % en pes, si el rendiment és del 90 % ? : 36 kg.

3- Quin volum de dissolució 2 M d'àcid iodhídric es necessita per obtenir 2938 g de iodur de calci quan reaccionari amb suficient calci amb un rendiment del 80 %? : 12,5 l.

## 6- Termoquímica

1. Les entalpies estàndard de formació del metanol, CH<sub>3</sub>OH, diòxid de carboni i aigua líquida són, respectivament: -238,6; -393,7 i -285,8 kJ/mol. Calculeu:

a) La calor de combustió del metanol. (Escriviu i igualeu la reacció de combustió)

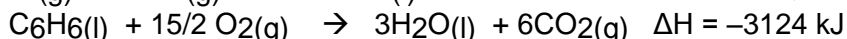
b) La quantitat de calor que es desprèn en cremar 100 g de metanol. (C)=12; (H)=1; (O)=16

2. Les entalpies estàndard de formació del butà, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, diòxid de carboni i aigua líquida són, -126,1; -393,7 i -285,8 kJ/mol. Calculeu:

a) La calor de combustió del butà. (Escriviu i igualeu la reacció de combustió)

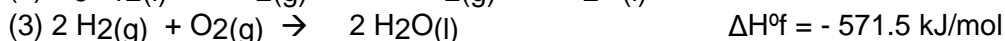
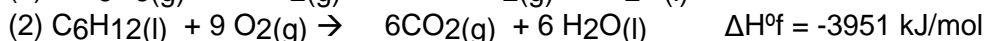
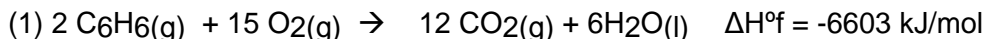
b) La quantitat de calor que es desprèn en cremar 3 kg de butà. A(C)=12; A(H)=1

3- Tenim les següents dades dels calors de combustió a 298 K.

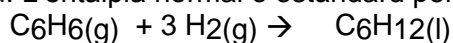


Calcula la calor de formació del benzè, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, a partir dels seus elements C(s) i H<sub>2</sub>(g).

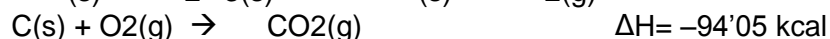
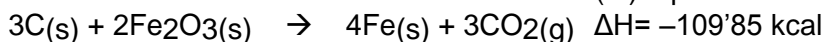
4- A partir de les dades experimentals següents:



Calculeu: L'entalpia normal o estàndard pel procés:

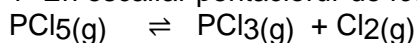


5- Calcular la calor de formació de l'òxid de ferro (III) a partir de les dades següents.



## 7- Reaccions de equilibri

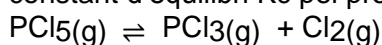
1- En escalfar pentaclorur de fòsfor en un recipient tancat, es descompon segons:



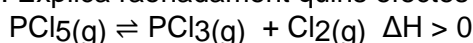
Un recipient de 4 litres conté inicialment 1 mol de pentaclorur de fòsfor. S'escalfa i un cop assolit l'equilibri tenim 0,76 mol de pentaclorur de fòsfor. Trobeu la constant d'equilibri de la reacció.

2. A 400°C, una mescla gasosa d'hidrogen, iode i iodur d'hidrogen en equilibri conté 0,0031 mols d'hidrogen, 0,0031 mols de iode, i 0,0239 mols de HI per litre. Calculeu el valor de la constant Kc para la reacció  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

3. A una temperatura determinada, un recipient de 6.0 dm<sup>3</sup> conté en equilibri una mescla formada per 0.21 mols de PCl<sub>5</sub>, 0.050 mols de PCl<sub>3</sub> i 0.8 mols de Cl<sub>2</sub>. Calculeu per aquesta temperatura la constant d'equilibri Kc pel procés:



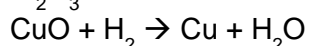
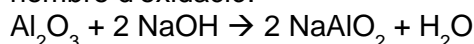
4. Explica raonadament quins efectes produirà sobre l'equilibri



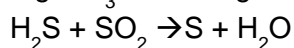
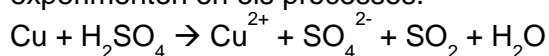
- Un augment de la temperatura.
- Una disminució de la pressió.
- Un augment de la concentració de PCl<sub>5</sub>(g)

## 8- Reaccions REDOX

1.- a) Definiu: oxidant i reductor. b) Dels següents processos digueu els que són d'oxidació-reducció i assenyalen l'espècie oxidant i l'espècie reductora. Indiqueu el canvi en el nombre d'oxidació.



2.- a) Definiu: oxidació i reducció, agent oxidant i agent reductor. b) En les següents reaccions assenyalen les substàncies oxidant i reductora, així com el canvi en el nombre d'oxidació que experimenten en els processos.



3.- a) ¿A què s'anomena reacció redox? b) En la reacció:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$  ¿Quina substància és l'agent oxidant i quina l'agent reductor? ¿Quina substància és oxidada i quina reduïda? ¿Quins canvis experimenten els nombres d'oxidació del clor i de l'hidrogen en el procés?