

DOSSIER D'ESTIU - FÍSICA I QUÍMICA 3r ESO

2016-17

Nom

DOSSIER D'ESTIU - FÍSICA I QUÍMICA 3r ESO

Recorda: dossier 60% de la nota, prova escrita 40%

- Les unitats que s'avaluaran a la prova escrita de setembre són : 1,2,3,4,5 del llibre de química.
- Cal entregar el dossier amb les activitats fetes
- Realitzar un resum, esquemes... (mínim 2 unitats de química)
- Realitzar dues redaccions sobre 2 notícies relacionades amb la ciència (150 paraules mínim cada una)
- Qualsevol altra activitat que facis de química o física la pots incloure al dossier.

Primer realitzar els exercicis d' adaptació curricular.

Segon els d' avaluació inicial .

Tercer els de competències bàsiques.

1. Uns alumnes de tercer d'ESO volen comprovar la relació que hi ha entre la mesura dels cristalls de sal que es formen quan s'evapora l'aigua i la velocitat amb la qual es desenvolupen.

Ordena, segons les fases del mètode científic, les afirmacions següents aplicades al procés anterior:

- ☐ Concloem que els cristalls són més grans en la mostra evaporada al sol que en la mostra evaporada al foc.
- ☐ Col·loquem una de les mostres d'aigua i sal en un lloc assolellat però protegit de la pluja. L'altra mostra la posem al foc fins que s'evapora tota l'aigua.
- ☐ Plantegem el problema: quina relació hi ha entre la mesura dels cristalls de sal i el temps d'evaporació?
- ☐ Cerquem informació sobre les solucions i el mètode d'evaporació per a separar-ne els components.
- ☐ Mesurem la grandària dels cristalls obtinguts.
- ☐ Formulem una hipòtesi: la mesura dels cristalls és directament proporcional al temps que han trigat a formar-se.
- ☐ Preparem una solució d'aigua i sal i la dipositem en dos recipients.

2. Completa l'esquema aplicat al procés anterior.

Fase 1:	Fase 2:	Fase 3:	Fase 4:
Descripció:	Hipòtesi: els cristalls de sal són més grans si el temps d'evaporació és més elevat.	Experiment:	Conclusió: s'ha demostrat la hipòtesi:
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

3. Relaciona les dues columnes.

Tasques

Analitzar les dades obtingudes en un experiment

Intercanviar informació amb altres científics

Realitzar una exposició a distància

Cercar informació a la xarxa

Dissenyar i preparar una exposició

Determinar les conseqüències de dades experimentals

Eines TIC

Correu electrònic

Navegador

Programa de simulació

Videoconferència

Full de càlcul

Programa de presentacions

Transformació d'unitats

Per a transformar unes unitats en unes altres, s'utilitzen els **factors de conversió**.

- Són fraccions en les quals el numerador i el denominador expressen la mateixa quantitat, tot i que en unitats diferents.
- Tenen com a valor la unitat i no afecten el valor de la magnitud.

Exemple

Volem expressar en metres una mesura que ha estat presa en centímetres: 1 245 cm.

Procés	Aplicació
1. Busquem l'equivalència que hi ha entre centímetres i metres.	$100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$
2. Multipliquem la mesura pel factor de conversió corresponent.	$1\,245 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}$ <p>Situem al numerador la mesura en què volem expressar el resultat (m) i al denominador, l'equivalent en centímetres.</p>
3. Operem i simplifiquem unitats per obtenir el resultat final.	$1\,245 \cancel{\text{cm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{cm}}} = \frac{1\,245}{100} \text{ m} = 12,45 \text{ m}$

Notació científica

Un nombre enter o decimal expressat en **notació científica** està format per una part entera d'una sola xifra no nul·la, una part decimal i la potència de deu d'exponent positiu o negatiu.

Per **sumar** o **restar**:

- S'escriuen els nombres amb la mateixa potència de deu i se sumen o es resten les parts decimals.
- Per ajustar la potència de deu es desplaça la coma cap a l'esquerra o cap a la dreta:
 - Si es mou la **coma cap a la dreta**, cal **disminuir l'exponent** tantes unitats com llocs s'ha desplaçat la coma.
 - Si es mou la **coma cap a l'esquerra**, cal **augmentar l'exponent** tantes unitats com llocs s'ha desplaçat la coma.

$$1,6 \cdot 10^{-5} - 9,5 \cdot 10^{-6} = \\ = 16 \cdot 10^{-6} - 9,5 \cdot 10^{-6} = 6,5 \cdot 10^{-6}$$

Per **multiplicar** o **dividir**, es multipliquen o es divideixen les parts decimals i se sumen o es resten els exponents.

— **Multiplicació:**

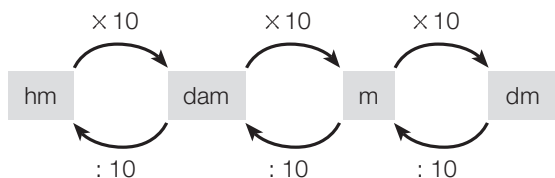
$$2,03 \cdot 10^{-5} \cdot 6,2 \cdot 10^3 = (2,03 \cdot 6,2) \cdot 10^{-5+3} = \\ = 12,586 \cdot 10^{-2} = 1,2586 \cdot 10^{-1}$$

— **Divisió:**

$$\frac{4,05 \cdot 10^{-5}}{1,5 \cdot 10^{-9}} = \left(\frac{4,05}{1,5} \right) \cdot 10^{-5-(-9)} = 2,7 \cdot 10^4$$

4. Transforma aquestes unitats mitjançant l'aplicació dels factors de conversió.

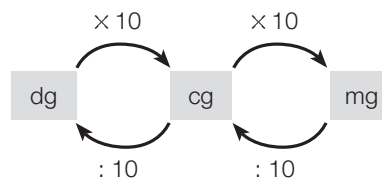
a) 23,48 hm a dm



$$1 \text{ hm} = 1000 \text{ dm}$$

$$23,48 \text{ hm} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{1 \text{ hm}} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

b) 1 640 mg a dg



$$1 \text{ dg} = 100 \text{ mg}$$

$$1\,640 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ dg}}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

5. Efectua els canvis d'unitats proposats.

a) 6 575 mm a m

$$6\,575 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

b) 85 CV a W

$$1 \text{ CV} = 735,5 \text{ W}$$

$$85 \text{ CV} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{ W}}{\dots\dots\dots \text{ CV}} = \dots\dots\dots \text{ W}$$

c) 12,4 m/s a km/h

$$12,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

6. Expressa en notació científica les quantitats següents:

a) $1831570000 = 1,83157 \cdot \dots\dots\dots$

d) $0,000289272 = \dots\dots\dots$

b) $24542,399 = \dots\dots\dots$

e) $0,000000005 = \dots\dots\dots$

c) $165,87434 = \dots\dots\dots$

f) $0,00000000007385 = \dots\dots\dots$

7. Efectua les operacions següents en notació científica i després comprova'n els resultats amb la calculadora científica.

a) $(5,23 \cdot 10^{12}) \cdot (4,70 \cdot 10^5) = 5,23 \cdot 4,70 \cdot 10^{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \cdot 10^{\dots\dots\dots}$

b) $\frac{1,478 \cdot 10^{15}}{6,89 \cdot 10^9} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \cdot 10^{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \cdot 10^{\dots\dots\dots}$

L'estat gasós

La pressió, el volum i la temperatura són les variables que defineixen l'estat d'una substància gasosa.

La pressió

Mesura la relació entre la força exercida sobre un objecte i la superfície sobre la qual es duu a terme.

- Es mesura amb el manòmetre (pressió d'un fluid) i amb el baròmetre (pressió atmosfèrica).
- En l'SI es mesura en pascals (Pa).
- Altres unitats:

$$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

La temperatura

És la mesura de la calor d'un cos.

- Es mesura amb el termòmetre.
- En l'SI es mesura en kelvin (K).
- Altres unitats: Celsius, Fahrenheit.

$$T (\text{K}) = T (^\circ\text{C}) + 273$$

El volum

Indica l'espai que ocupa un material. En el cas dels gasos, ocupen tot el volum del recipient que els conté.

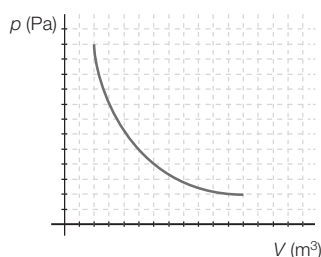
- En l'SI es mesura en metres cúbics (m^3).
- Altres unitats: $1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$ $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$

Llei dels gasos

Llei de Boyle-Mariotte

A una temperatura constant, el volum d'una quantitat de gas determinada és inversament proporcional a la pressió del gas.

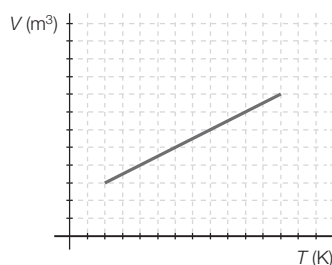
$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$



Llei de Charles

A una pressió constant, el volum d'una quantitat de gas determinada és directament proporcional a la seva temperatura.

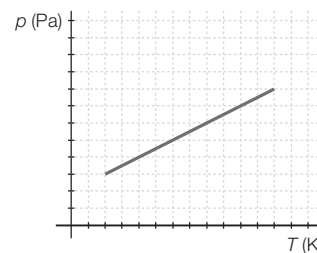
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



Llei de Gay-Lussac

A un volum constant, la pressió d'una quantitat de gas determinada és directament proporcional a la seva temperatura.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$



1. Expressa les quantitats següents en unitats de l'SI.

a) 2350 mmHg

Sabem que $760 \text{ mmHg} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$2350 \cancel{\text{mmHg}} \cdot \frac{\dots \text{Pa}}{\dots \cancel{\text{mmHg}}} = \dots \text{Pa}$$

b) 4,6 bar

Sabem que $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

$$\dots \cancel{\text{bar}} \cdot \frac{\dots \text{Pa}}{\dots \cancel{\text{bar}}} = \dots \text{Pa}$$

c) 10,5 atm

Sabem que $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$\dots \cancel{\text{atm}} \cdot \frac{\dots \text{Pa}}{\dots \cancel{\text{atm}}} = \dots \text{Pa}$$

d) -150°C

Sabem que $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$

$$T(\text{K}) = \dots ^{\circ}\text{C} + \dots = \dots \text{K}$$

e) 780 dm^3

Sabem que $1000 \text{ dm}^3 = 1 \text{ m}^3$

$$\dots \cancel{\text{dm}^3} \cdot \frac{\dots \text{m}^3}{\dots \cancel{\text{dm}^3}} = \dots \text{m}^3$$

2. Completa els textos següents sobre les lleis dels gasos:

- La llei de Boyle-Mariotte afirma que a constant, el volum d'una quantitat de gas determinada és proporcional a la pressió del gas.
- La llei de Charles afirma que a constant, el volum d'una quantitat de gas determinada és proporcional a la seva temperatura.
- La llei de Gay-Lussac afirma que a constant, la pressió d'una quantitat de gas determinada és proporcional a la seva temperatura.

3. Un gas ocupa un volum de 5 m^3 a 375 K i 1 atm . A quina pressió l'hem de sotmetre perquè ocupi 2 m^3 si la temperatura del gas no varia?

COMPRESIÓ. Com que es tracta d'una quantitat de gas a una temperatura constant, hi apliquem la llei de Boyle-Mariotte.

DADES. $V_1 = 5 \text{ m}^3$; $p_1 = 1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $V_2 = 2 \text{ m}^3$

RESOLUCIÓ. Aïllem la pressió final de l'expressió de la llei de Boyle-Mariotte:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{\dots \text{Pa} \cdot \dots \cancel{\text{m}^3}}{\dots \cancel{\text{m}^3}} = \dots \text{Pa}$$

A un volum de 2 m^3 , el gas exerceix una pressió de Pa. Quan disminueix el volum, la pressió a una temperatura constant

El model cineticomolecular de la matèria

Té els postulats següents:

1. La matèria és discontinua, és a dir, està formada per un **gran nombre de petites partícules** materials separades entre si.
2. Aquestes partícules es troben en **moviment constant**.
3. El moviment de les partícules és determinat per **forces de cohesió o d'atracció**, que tendeixen a mantenir les partícules materials unides entre si, i per **forces de repulsió**, que tendeixen a dispersar les partícules i a allunyar-les les unes de les altres.

La velocitat amb què es mouen o vibren les partícules de matèria depèn de la temperatura a la qual es troben: com més temperatura, més agitació.

Estat sòlid

- Les forces d'atracció entre les partícules són molt intenses i predominen sobre les de repulsió.
- Les partícules estan molt a prop entre si i ocupen posicions fixes.
- Les partícules només tenen moviment de vibració al voltant de la seva posició d'equilibri.

En els sòlids, el volum és constant (són incompressibles), la densitat i la forma són constants i no poden fluir.

Estat líquid

- Les forces d'atracció entre les partícules són intenses. Les forces de cohesió i de repulsió són del mateix ordre.
- Les partícules estan molt a prop entre si, però no ocupen posicions fixes, de manera que poden lliscar les unes sobre les altres.
- Les partícules tenen llibertat per a desplaçar-se, però no s'allunyen les unes de les altres.

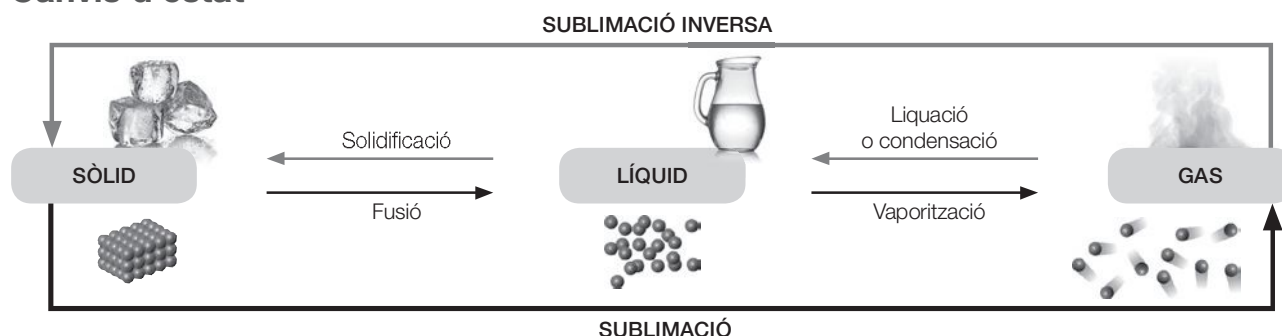
En els líquids, el volum és constant (són incompressibles), la densitat és quasi constant i la forma varia segons el recipient. Poden fluir.

Estat gasós

- Les forces d'atracció entre les partícules són negligibles.
- Les partícules estan molt allunyades les unes de les altres, en un desordre absolut.
- Les partícules tenen plena llibertat per a desplaçar-se. Xoquen entre si i amb les parets del recipient.

En els gasos, el volum no és constant (són compressibles), la densitat és variable i la forma varia segons el recipient; ocupen tot el recipient que els conté. Poden fluir.

Canvis d'estat



4. Completa la taula sobre els estats d'agregació de la matèria.

	Representació de la disposició de les molècules	Forces d'atracció entre les molècules	Grau de moviment de les molècules	Característiques
Sòlid				
Líquid				
Gasós				

5. Completa les frases següents sobre els canvis d'estat de la matèria.

- Els canvis d'estat que requereixen una aportació d'energia són la fusió, i
- Els canvis d'estat en els quals cal disminuir la temperatura són la, i
- El pas de a s'anomena *condensació*.
- La fusió és el pas de a
- El procés invers de la solidificació és la

6. Què vol dir que les boles de naftalina se sublimen?

.....

7. En aquesta imatge de dues llaunes de refresc, l'una està freda i l'altra, calenta. Deduïm quina és cadascuna.

- Quines diferències observes entre les dues llaunes?

.....

- En la llauna B, hi ha hagut un procés de condensació. Explica en què consisteix aquest canvi d'estat.

.....

- Aquest canvi d'estat es produeix perquè el vapor d'aigua de l'atmosfera es refreda i forma gotetes. En resum, quina llauna està més freda?

.....



Les solucions

- Les mescles homogènies s'anomenen **solucions**.
- L'aigua es considera un **solvent universal** perquè dissol una gran quantitat de substàncies.
- En una solució, el component minoritari s'anomena **solut** i el majoritari, **solvent**.
- Les solucions en les quals el solvent és l'aigua s'anomenen **solucions aquoses**.
- La **concentració** d'una solució és la quantitat de solut que hi ha en una quantitat de solució determinada.
- La concentració d'una solució es pot expressar en forma de **percentatge en massa**, de **percentatge en volum** i de **concentració en massa**.

Percentatge en massa

Indica la quantitat de massa de solut que hi ha en 100 unitats de massa de solució.

$$\% \text{ massa} = \frac{m_{\text{solut}}}{m_{\text{solució}}} \cdot 100$$

massa de solució =
= massa de solut + massa de solvent

Percentatge en volum

Indica la quantitat de volum de solut que hi ha en 100 unitats de volum de solució.

$$\% \text{ en volum} = \frac{V_{\text{solut}}}{V_{\text{solució}}} \cdot 100$$

volum de solució =
= volum de solut + volum de solvent

Concentració en massa

Indica la quantitat de massa de solut que hi ha per cada unitat de volum de solució.

$$\text{g/L} = \frac{m_{\text{solut}} \text{ (g)}}{V_{\text{solució}} \text{ (L)}}$$

EXEMPLE

Preparem una solució de 15 g de sal en 200 g d'aigua. Calcula'n la concentració en percentatge en massa.

COMPRESIÓ. Coneixem la massa de solut i de solvent, i hem de conèixer-ne la concentració en % en massa.

DADES. $m_{\text{solut}} = 15 \text{ g}$; $m_{\text{solvent}} = 200 \text{ g}$

RESOLUCIÓ. Calculem la massa de la solució:

$$m_{\text{solució}} = m_{\text{solut}} + m_{\text{solvent}} = 15 \text{ g} + 200 \text{ g} = 215 \text{ g}$$

— Trobem el percentatge en massa a partir de l'expressió següent:

$$\% \text{ massa} = \frac{m_{\text{solut}}}{m_{\text{solució}}} \cdot 100 = \frac{15}{215} \cdot 100 = 6,98 \%$$

La solució té una concentració del 6,98 % en massa.



1. S'ha preparat una solució barrejant 300 mL d'aigua destil·lada amb 125 mL d'alcohol metílic. Determina la concentració en volum d'aquesta solució.

COMPREENSIÓ. Coneixem el volum de solut i de solvent i hem de conèixer la concentració en % en volum.

DADES. $V_{\text{solut}} = 125 \text{ mL}$; $V_{\text{solvent}} = 300 \text{ mL}$

RESOLUCIÓ. Calculem el volum de la solució:

$$m_{\text{solució}} = m_{\text{solut}} + m_{\text{solvent}} = \dots + \dots = \dots$$

— Trobem el percentatge en volum a partir de l'expressió següent:

$$\% \text{ en volum} = \frac{V_{\text{solut}}}{V_{\text{solució}}} \cdot 100 = \frac{\dots \text{ mL}}{\dots \text{ mL}} \cdot 100 = \dots \%$$

La solució té una concentració del ... % en ...

2. Per a preparar una solució, s'han dissolt 20 g de glucosa en aigua fins a obtenir un volum total de 300 mL. Calcula la concentració en massa de la solució i expressa-la en g/L.

COMPREENSIÓ. Coneixem la massa del solut i el volum de la solució.

DADES. $m_{\text{solut}} = 20 \text{ g}$; $V_{\text{solució}} = 300 \text{ mL} = \dots \text{ L}$

RESOLUCIÓ. Calculem la concentració en massa substituint les dades en l'expressió corresponent:

$$\text{g/L} = \frac{m_{\text{solut}} (\text{g})}{V_{\text{solució}} (\text{L})} = \frac{\dots \text{ g}}{\dots \text{ L}} = \dots \text{ g/L}$$

La concentració de la solució és de ... g de glucosa per litre de ...

3. S'han dissolt 30 g d'àcid clorhídric en 175 g d'aigua. Calcula el percentatge en massa de la solució obtinguda.

COMPREENSIÓ. Coneixem la massa de solut i de dissolvent i hem de conèixer la concentració en % en massa.

DADES. $m_{\text{solut}} = 30 \text{ g}$; $m_{\text{solvent}} = 175 \text{ g}$

RESOLUCIÓ. Calculem la massa de la solució:

$$m_{\text{solució}} = m_{\text{solut}} + m_{\text{solvent}} = \dots + \dots = \dots$$

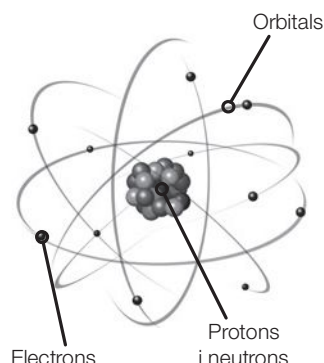
— Trobem el percentatge en massa a partir de l'expressió següent:

$$\% \text{ massa} = \frac{m_{\text{solut}}}{m_{\text{solució}}} \cdot 100 = \frac{\dots}{\dots} \cdot 100 = \dots \%$$

La solució té una concentració del ... % en ...

L'àtom

- Un **àtom** és la partícula més petita d'un element químic que conserva les propietats d'aquest element.
- Les partícules subatòmiques que constitueixen els àtoms són:
 - Els **electrons** (e^-) són partícules de càrrega negativa i de massa molt petita.
 - Els **protons** (p^+) són partícules de càrrega positiva de massa 1837 vegades més gran que la dels electrons.
 - Els **neutrons** (n^0) són partícules de massa semblant a la del protó i no tenen càrrega elèctrica.
- L'àtom consta de dues parts diferenciades: el nucli i l'escorça.
 - El **nucli** és la part central de l'àtom i s'hi troben els protons i els neutrons.
 - L'**escorça** és la part exterior de l'àtom i conté els electrons. Els electrons giren al voltant del nucli, en regions de l'espai anomenades **orbitals**.

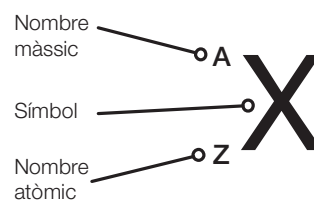


El nombre atòmic i el nombre màssic

- El **nombre atòmic**, **Z**, és el nombre de protons d'un àtom i determina l'element de què es tracta.
- El **nombre màssic**, **A**, indica la suma del nombre de protons i de neutrons que tenen el nucli d'un àtom.
- Si anomenem **N** el nombre de neutrons de l'àtom, es compleix que:

$$A = Z + N$$

- En un àtom neutre, el nombre d'electrons coincideix amb el de protons.



Ions i isòtops

- Un **ió** és un àtom o un grup d'àtoms que ha guanyat o perdut un o més electrons, per la qual cosa ha adquirit càrrega elèctrica negativa o positiva. Poden ser de dos tipus:
 - Un ió positiu o **catió** es forma quan un àtom d'un element perd un o més electrons i adquireix càrrega positiva.
 - Un ió negatiu o **anió** es forma quan un àtom d'un element guanya un o més electrons i adquireix càrrega negativa.
- Anomenem **isòtops** els àtoms d'un mateix element que tenen el mateix nombre atòmic (Z), però diferent nombre màssic (A).

La Taula Periòdica

- Tots els elements químics s'ordenen en la Taula Periòdica en ordre creixent al **seu nombre atòmic (Z)**.
- Les set files horitzontals s'anomenen **períodes**.
- Les 18 columnes verticals s'anomenen **grups**.

Metalls

No-metalls

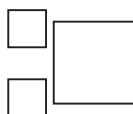
Gasos nobles

4. Relaciona cada partícula subatòmica amb les característiques principals que té. Tingues en compte que algunes característiques són compartides per més d'una partícula.

Es localitza al nucli.	Protó
Té càrrega elèctrica negativa.	
Té càrrega elèctrica positiva.	
Té massa.	Neutró
Es localitza a l'escorça.	
No té càrrega elèctrica.	
Té una massa molt petita.	Electró

5. Un àtom de cobalt conté 27 protons, 27 electrons i 32 neutrons. Determina'n el nombre atòmic i el nombre màssic i representa-ho simbòlicament.

- El nombre atòmic, és igual al nombre de; per tant =
- El nombre màssic, és igual al nombre de i de; Per tant $A = Z + N = \dots + \dots = \dots$.
- El símbol del cobalt és Co, per la qual cosa la representació simbòlica és:



6. Calcula el nombre de protons, d'electrons i de neutrons que conté un àtom de brom $^{80}_{35}\text{Br}$.

.....

.....

7. Indica si les afirmacions següents són vertaderes (V) o falses (F).

- ☐ El nombre atòmic pot ser més gran que el nombre màssic.
- ☐ En un àtom neutre, el nombre d'electrons coincideix amb el de protons.
- ☐ Un ió negatiu s'anomena catió.
- ☐ Un ió positiu es forma quan un àtom guanya una càrrega positiva.
- ☐ Els isòtops són àtoms que tenen diferent nombre atòmic i el mateix nombre màssic.
- ☐ Els elements químics s'ordenen en la Taula Periòdica en ordre creixent al seu nombre atòmic.
- ☐ Les divuit files horitzontals s'anomenen períodes.
- ☐ Els gasos nobles es localitzen a la dreta de la Taula Periòdica.
- ☐ Les files verticals s'anomenen grups.

L'enllaç químic

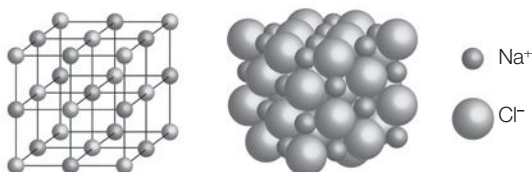
L'enllaç químic és la força que manté units els àtoms, els ions o les molècules en les diverses formes d'agrupació possibles (elements i compostos) d'una manera estable.

Quan els àtoms s'uneixen, formen agrupacions amb més estabilitat i menys energia que la que tenien de manera separada. Per aconseguir aquesta estabilitat, els àtoms obtenen la configuració de gas noble, és a dir, vuit electrons en el nivell més extern (**regla de l'octet**).

Tipus d'enllaç químic

Enllaç iònic

- Està format per ions positius (cations) i ions negatius (anions).
- L'element metàl·lic perd electrons i l'element no metàl·lic, els guanya.
- La unió d'aquests ions mitjançant forces electrostàtiques constitueix l'enllaç iònic i origina una **xarxa cristal·lina iònica**, o **cristall iònic**.



- Les **substàncies iòniques**, com el NaCl, són dures i fràgils, sòlides a temperatura ambient, amb punts de fusió i d'ebullició elevats, solubles en aigua i conductores només si estan foses o en solució aquosa.

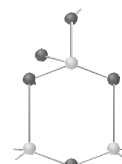
Enllaç covalent

- Es produeix entre àtoms i, generalment, està integrat per elements no metàl·lics.
- Comparteix un o més parells d'electrons per tal d'obtenir estabilitat.
- Forma **substàncies covalents moleculars** (aigua) o **xarxes cristal·lines** (quars).

- Les **substàncies covalents moleculars**, com l'aigua, són molt toves, sòlides, líquides o gasoses, amb punts de fusió i d'ebullició baixos, no conductores, la major part són insolubles en aigua, però solubles en solvents orgànics.

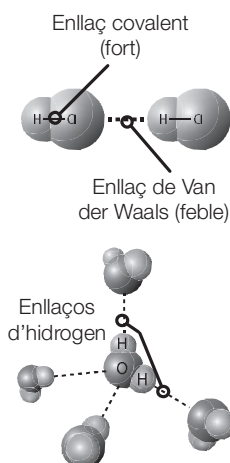


- Les **substàncies covalents cristal·lines**, com el quars (SiO_2), són molt dures, sòlides, amb punts de fusió i d'ebullició molt alts, no conductores i insolubles.



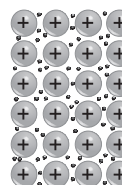
Unions intermoleculars

- Són les forces d'unió entre les molècules de substàncies covalents moleculars.
- Els enllaços de **Van der Waals** són febles i de naturalesa electrostàtica. S'esdevenen entre molècules com l'oxigen o el iode.
- Els **enllaços d'hidrogen** es presenten entre l'hidrogen i un àtom petit i molt electronegatiu. Són presents en l'aigua. Són enllaços forts.



Enllaç metàl·lic

- S'esdevé en la major part dels elements de la Taula Periòdica.
- Els àtoms del metall perden els electrons de valència; els ions positius que es formen originen una xarxa cristal·lina i els electrons es desplacen pels forats que hi ha entre els àtoms. La interacció entre el núvol d'electrons i els ions estabilitza el metall.



Els metalls tenen una duresa i uns punts de fusió i d'ebullició molt variables; són sòlids a temperatura ambient, llevat del mercuri, són solubles en un altre metall fos o en mercuri. Són molt bons conductors en estat sòlid, dúctils, mal·leables i de densitat elevada.

1. Completa aquestes frases:

- En l'enllaç iònic, perd electrons el i els guanya el
- En l'enllaç iònic, la unió dels ions s'estableix mitjançant forces
- En l'enllaç iònic, s'origina una
- L'enllaç covalent s'esdevé entre i el formen
- En un enllaç covalent, l'estabilitat s'aconsegueix
- Els enllaços covalents poden formar i
- Les unions intermoleculars s'originen entre
- Els enllaços de Van der Waals són i de naturalesa
- Els enllaços d'hidrogen es presenten entre
- En l'enllaç metàl·lic, els ions i els electrons

2. Quina diferència hi ha entre les substàncies covalents moleculars i les covalents cristal·lines?

3. Llegeix les frases següents i col·loca al costat de cadascuna la substància que correspon:

bicarbonat sòdic - sucre - diamant - argent

- Són substàncies molt toves, que poden ser sòlides, líquides o gasoses
- Soluble en aigua i bon conductor elèctric en solució aquosa o fosa
- Són substàncies sòlides, dures, però fràgils
- Punt de fusió molt alt, són insolubles en aigua i no conductores
- Són substàncies majoritàriament sòlides, de duresa i punts de fusió i d'ebullició variables
- Són dúctils, maleables, molt bons conductors i tenen lluentor metàl·lica
- Són substàncies sòlides i molt dures
- Punt de fusió baix, són insolubles en aigua i no conductores

Indica el tipus d'enllaç de les substàncies anteriors.

4. Indica si les afirmacions següents són vertaderes o falses:

- Les substàncies covalents atòmiques són pràcticament insolubles.
- Els metalls tenen punts de fusió baixos.
- Els compostos iònics són solubles en aigua.
- Els enllaços covalents no comparteixen electrons.
- Els ponts d'hidrogen són enllaços intermoleculars.
- Les substàncies covalents moleculars no són solubles en aigua, però sí en solvents orgànics.
- Els electrons més externs són els que intervenen en la formació dels enllaços.
- Quan es forma un enllaç químic, l'estabilitat de la substància disminueix.

Compostos químics

Anomenem **compost químic** la unió de diversos elements en una proporció constant, com l'aigua, el butà i l'àcid sulfúric.

Cada compost químic es representa amb una **fórmula** que conté els símbols dels elements que la constitueixen i uns subíndexs que indiquen la relació numèrica que hi ha entre els elements. Per exemple:



Aigua
 H_2O



Òxid de silici
 SiO_2



Clorur de sodi
 $NaCl$

El **nombre d'oxidació** d'un element en un compost és la càrrega electrònica, positiva o negativa, que tindria un àtom d'aquest element si formés part d'un compost iònic.

- Si l'element es combina amb un altre de més electronegatiu que ell, tindrà nombre d'oxidació positiu.
- Si l'element es combina amb un element menys electronegatiu, tindrà nombre d'oxidació negatiu.

Compostos binaris

- Estan formats per un no-metall i un altre element que pot ser un metall o un no-metall.
- Per a formular-los i anomenar-los, se segueixen les directrius de la IUPAC.
- L'element menys electronegatiu se situa a l'esquerra i el més electronegatiu, a la dreta.
- Segons amb qui es combini el no-metall, es poden formar:

• Òxids

Són la combinació de l'element oxigen (O^{2-} , el més electronegatiu) amb un altre element metàl·lic o no metàl·lic, llevat dels halògens.

Exemples: MgO i CO_2 .

• Hidrurs

Són compostos binaris en què l'hidrogen actua amb nombre d'oxidació -1 . Es poden combinar amb un metall o un no-metall.

Exemples: LiH i PH_3 .

• Sals

Són compostos formats per un metall i un no-metall. El no-metall no pot ser en cap cas ni l'oxigen ni l'hidrogen.

Exemples: $MgCl_2$ i $FeCl_3$.

Formulació de compostos binaris

Fórmula	Amb nombre d'oxidació	Amb prefixos
MgO	Òxid de magnesi	Òxid de magnesi
CO_2	Òxid de carboni(IV)	Diòxid de carboni
LiH	Hidrur de liti	Hidrur de liti
PH_3	Hidrur de fòsfor	Trihidrur de fòsfor (fosfà)
$MgCl_2$	Clorur de magnesi	Diclorur de magnesi
$FeCl_3$	Clorur de ferro(III)	Triclorur de ferro

5. Formula els compostos següents i classifica'ls en òxids, hidrurs o sals.

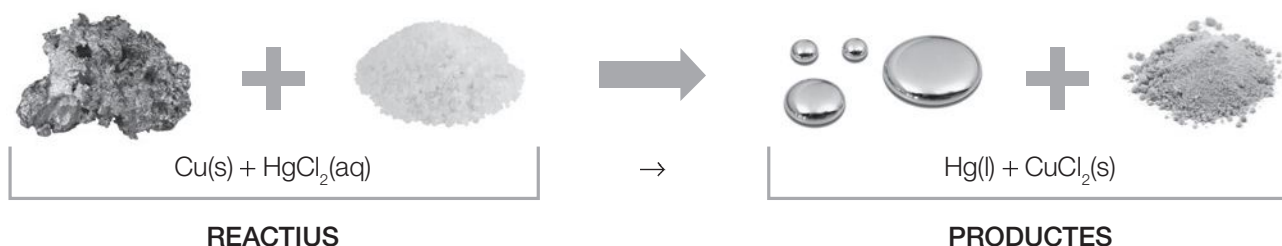
Nomenclatura	Fórmula	Compost binari
Clorur de ferro(III)		
Hidrur d'alumini		
Disulfur de carboni		
Triòxid de dinitrogen		
Sulfur de bari		
Fluorur de sodi		
Òxid d'argent		
Bromur de magnesi		
Òxid d'alumini		
Òxid de cobalt(II)		
Òxid de sofre(IV)		
Diòxid de plom		
Hidrur de liti		
Iodur de zinc		
Bromur de coure(I)		
Metà		
Diòxid de triníquel		

6. Anomena aquests compostos en els dos tipus de nomenclatura possible.

Fórmula	Amb nombre d'oxidació	Amb prefixos
CCl_4		
Na_2Te		
CaS		
P_2O_5		
SnCl_2		
BaSe		
CoF_3		
Ca_3N_2		
CuO		
FeS		
CH_4		
KH		
HCl		
Hg_2O		
HgO		

Reacció química

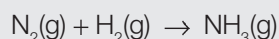
Una reacció química és un procés mitjançant el qual una o diverses substàncies inicials, anomenades **reactius**, es transformen en unes altres de diferents, anomenades **productes**.



Ajust d'equacions químiques

Perquè una equació descrigui exactament una reacció química, l'equació ha d'estar ajustada, la qual cosa significa que en tots dos membres hi ha d'haver el mateix nombre d'àtoms de cada element. El procediment per a igualar una reacció per tempteig és el següent:

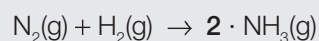
1. Comptem els àtoms de cadascun dels elements en tots dos membres:



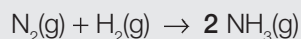
- Reactius: 2 àtoms de N i 2 àtoms de H
- Productes: 1 àtom de N i 3 àtoms de H

2. Triem un dels elements que no està ajustat, en aquest cas el N, i calculem el coeficient que ha de tenir perquè la quantitat d'àtoms en tots dos membres coincideixi.

Afegim el coeficient 2 a l'amoniac



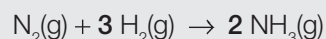
3. Tornem a comptar els àtoms de cada element:



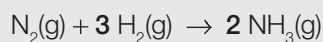
- Reactius: 2 àtoms de N i 2 àtoms de H
- Productes: 2 àtoms de N i 6 àtoms de H

4. Triem l'element que no està ajustat, en aquest cas el H, i calculem el coeficient perquè la quantitat d'àtoms en tots dos membres coincideixi.

Afegim el coeficient 3 a la molècula d'hidrogen



5. Efectuem el recompte i comprovem que la reacció està ajustada:



- Reactius: 2 àtoms de N i 6 àtoms de H
- Productes: 2 àtoms de N i 6 àtoms de H

1. Escriu i ajusta l'equació química corresponent a aquesta reacció:

L'àcid sulfúric, H_2SO_4 , en solució aquosa, reacciona amb alumini metàl·lic, Al , i produeix sulfat d'alumini, $Al_2(SO_4)_3$, en solució aquosa, i un desprendiment d'hidrogen gas, H_2 .

Procedeix de la manera següent:

- Identifica els reactius i els productes:

Reactius: i

Productes: i

- Escriu l'equació. No t'oblidis d'indicar l'estat físic de les substàncies.

- Explica els elements presents en cada membre de l'equació:

• Reactius: àtoms de, àtoms de, àtoms de i de

• Productes: àtoms de, àtoms de, àtoms de i de

- Tria un element, el S, i determina el nombre d'àtoms presents en cada membre de l'equació.

Primer membre: en H_2SO_4

Segon membre: en $Al_2(SO_4)_3$

- Assigna el coeficient adequat per a igualar el nombre d'àtoms de S i reescriu l'equació.

- Tria un altre element, el O, i determina el nombre d'àtoms d'aquest element en cada membre:

Primer membre: en

Segon membre: en

- Assigna el coeficient adequat per a igualar el nombre d'àtoms de O. Si no és necessari incorporar cap coeficient, torna a escriure l'equació com abans.

- Tria un altre element, el Al, i calcula el nombre d'àtoms en cada membre de l'equació.

Primer membre: en

Segon membre: en

- Assigna el coeficient adequat per a igualar el nombre d'àtoms de Al.

- Determina el nombre d'àtoms de l'últim element, el H, en cada membre de l'equació:

Primer membre: en

Segon membre: en

- Assigna el coeficient adequat per a igualar el nombre d'àtoms de H.

- Comprova que el nombre d'àtoms de cada element és el mateix en els dos membres:

• Reactius: àtoms de, àtoms de, àtoms de i de

• Productes: àtoms de, àtoms de, àtoms de i de

- Finalment, escriu l'equació degudament ajustada.

Càlculs estequiomètrics

L'**estequiometria** és l'estudi de la reacció quantitativa entre els reactius i els productes en una reacció química.

Amb els càlculs estequiomètrics podem saber:

- La quantitat de producte que s'obté a partir d'una certa quantitat de reactiu.
- La quantitat de reactiu necessària per a obtenir una quantitat determinada de producte.
- El volum que ocupen els gasos que intervenen en la reacció.
- El nombre de molècules implicades en el procés.

EXEMPLE

L'oxigen de l'aire oxida el ferro i es forma un sòlid, òxid de ferro(III). Calcula els grams de ferro que es necessiten per a obtenir 25 g d'òxid. Determina el volum d'oxigen requerit en la reacció d'oxidació. Quantes molècules d'oxigen s'han format?

1. Escrivim i ajustem l'equació química corresponent.



2. Convertim a mols la dada de partida:

Dades: $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 25 \text{ g}$ $A_r(\text{Fe}) = 55,85$ $A_r(\text{O}) = 16,00$

Per a això, en primer lloc, calculem la massa molar de l'òxid de ferro(III):

$$M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3): 2 \cdot A_r(\text{Fe}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 55,85 + 3 \cdot 16,00 = 159,7 \quad M(\text{Fe}_2\text{O}_3): 159,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$25 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Fe}}{159,7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0,16 \text{ mol Fe}$$

3. Apliquem la relació molar entre la substància coneguda, l'òxid de ferro(III), i la que volem conèixer, el ferro, segons els coeficients de l'equació química ajustada:

$$0,16 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \cdot \frac{55,85 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 17,87 \text{ g Fe}$$

4. Calculem el volum de la substància requerida, l'oxigen, aplicant la relació molar entre l'oxigen i l'òxid de ferro(III). (Recordem que un mol de gas ocupa 22,7 L sempre que es trobi a 273 K i a 10^5 Pa .)

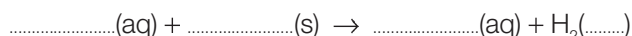
$$0,16 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \cdot \frac{22,7 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 5,45 \text{ L O}_2$$

5. Calculem els àtoms d'oxigen que s'han format:

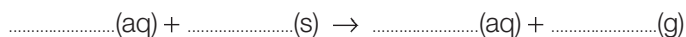
$$0,16 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ molècules de O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1,44 \cdot 10^{23} \text{ molècules de O}_2$$

2. L'àcid clorhídric, HCl, reacciona amb el magnesi sòlid, Mg, i produeix clorur de magnesi, en solució aquosa, MgCl_2 , i un desprendiment d'hidrogen gas, H_2 .

a) Escriu l'equació química.



b) Ajusta l'equació.



c) Calcula els grams d'àcid clorhídric necessaris per a obtenir 150 g de clorur de magnesi.

Dades: $m(\text{MgCl}_2) = 15 \text{ g}$; $A_r(\text{Mg}) = 24,31$; $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{Cl}) = 35,45$

— El primer pas és

$$M_r(\text{MgCl}_2): 1 \cdot A_r(\dots\dots\dots) + 2 \cdot A_r(\dots\dots\dots) = 1 \cdot \dots\dots\dots + 2 \cdot \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \quad M(\text{MgCl}_2): \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_r(\text{HCl}): 1 \cdot A_r(\dots\dots\dots) + 1 \cdot A_r(\dots\dots\dots) = 1 \cdot \dots\dots\dots + 1 \cdot \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \quad M(\text{HCl}): \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

— Calculem els que hi ha en 150 g de clorur de magnesi:

$$150 \text{ g} \cdot \cancel{\text{MgCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{\dots\dots\dots \text{ g MgCl}_2} = \dots\dots\dots \text{ mol MgCl}_2$$

— Apliquem la relació molar entre i

$$\dots\dots\dots \cancel{\text{mol} \cdot \text{MgCl}_2} \cdot \frac{\dots\dots\dots \cancel{\text{mol HCl}}}{\dots\dots\dots \cancel{\text{mol MgCl}_2}} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = \dots\dots\dots \text{ g HCl}$$

d) Calcula el volum d'hidrogen, mesurat a 10^5 Pa i 273 K , que s'obté en la reacció.

— Sabem que un mol de qualsevol gas en condicions estàndard (..... Pa i K) ocupa un volum de $22,7 \text{ L}$; per tant:

$$\dots\dots\dots \cancel{\text{mol MgCl}_2} \cdot \frac{1 \cancel{\text{mol H}_2}}{1 \cancel{\text{mol MgCl}_2}} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{ L H}_2}{1 \cancel{\text{mol H}_2}} = \dots\dots\dots \text{ L H}_2$$

e) Calcula el nombre de molècules d'hidrogen que hi ha en 10 L d'aquest gas en condicions estàndard.

— Sabem que en un de qualsevol substància hi ha $6,022 \cdot 10^{23}$ àtoms o molècules; per tant:

$$10 \cancel{\text{ L H}_2} \cdot \frac{1 \cancel{\text{mol H}_2}}{\dots\dots\dots \cancel{\text{ L H}_2}} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{ molècules de H}_2}{1 \cancel{\text{mol H}_2}} = \dots\dots\dots \text{ molècules de H}_2$$

3. El carbonat de calci sòlid, CaCO_3 , es descompon per acció de la calor en òxid de calci sòlid, CaO , i diòxid de carboni gas, CO_2 . Calcula la massa de CaO que podem obtenir per descomposició de 45 g de CaCO_3 i el volum de gas que es desprèn durant la reacció.

Dades: $m(\text{CaCO}_3) = 45 \text{ g}$; $A_r(\text{Ca}) = 40,08$; $A_r(\text{C}) = 12,01$; $A_r(\text{O}) = 16,00$

Avaluació Inicial

Nom: _____

Curs: _____

Data: _____

- 1.** Ordena cronològicament les etapes que constitueixen el mètode científic.

Comprovació de la hipòtesi; identificació del problema; comunicació dels resultats; extracció de conclusions; formulació de la hipòtesi.

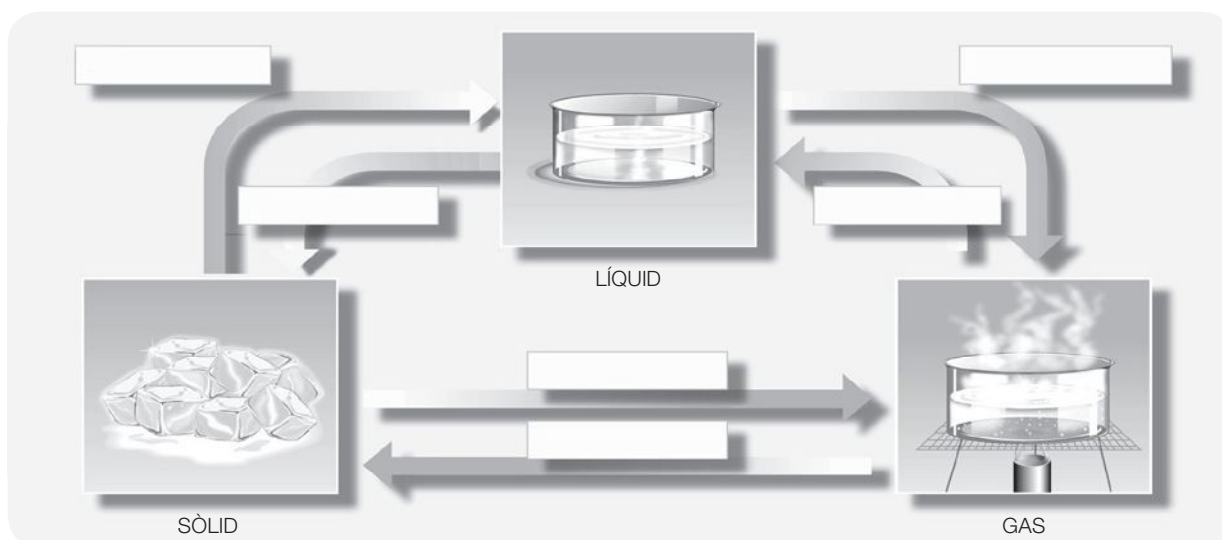
- 2.** Completa les magnituds o les unitats del SI segons el que convingui.

Densitat
 Newton
 Energia
 Volum
 Temperatura
 m/s

- 3.** Completa amb SÍ/NO la taula sobre les propietats de la matèria en cadascun dels tres estats.

	Sòlid	Líquid	Gasós
Tenen forma fixa.			
Es poden comprimir si s'hi aplica pressió.			
Tenen volum constant.			
S'expandeixen fins a ocupar el màxim volum.			
Les seves partícules ocupen posicions fixes en l'espai.			
Posseeixen la capacitat de fluir.			

- 4.** Escriu els noms dels canvis d'estat d'aquest gràfic.



- 5.** Quines propietats tenen els materials següents que fan que resultin aptes per a les funcions que realitzen?



Plàstic:

 Coure:



Fibra de carboni:

Avaluació Inicial

Nom:

Curs:

Data:

6. Relaciona cada tipus de transmissió de la temperatura amb les seves característiques principals.

- És característica dels fluids.
- Es transmet energia entre dos cossos sense que estiguin en contacte i sense la necessitat d'un medi material.
- Es dispersa l'energia, però no la matèria.
- El fluid s'escalfa, és menys dens i ascendeix generant moviments cíclics.
- És la manera en què l'energia del Sol arriba a la Terra.
- És propi dels sòlids.
- És la responsable de la formació dels vents i dels corrents marins.

Conducció

Convecció

Radiació

Avaluació | Unitat 1

Nom:

Curs:

Data:

1. Assenyala la fase del mètode científic a la qual corresponen les situacions següents:

- a) Publicar el descobriment en una revista científica.
- b) Efectuar mesuraments experimentals d'un procés.
- c) Establir una nova teoria científica.
- d) Confeccionar una taula amb les dades experimentals.
- e) Proposar una explicació a un fet observat.
- f) Plantejar-se una pregunta sobre un fenomen percebut.

2. Ordena els processos següents d'acord amb el mètode científic:

elaboració d'una teoria científica – divulgació científica – representacions gràfiques
observació – extracció de conclusions – formulació de la hipòtesi

3. Completa la taula següent:

Unitat	Símbol	Magnitud	Bàsica /derivada
	m ³		
		Temps	
		Densitat	
	cd		
	mol		
		Velocitat	
	K		

4. Efectua els canvis d'unitats següents:

- a) 6975 kg a t (1 t = 1000 kg)
- b) 14,5258 m² a cm²
- c) $120,24 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ a $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
- d) 2,5 dies a min

5. Expressa en notació científica les quantitats següents:

- a) 4737,43602
- b) 0,00346237
- c) 0,00000025
- d) 139500000

6. Efectua les operacions següents en notació científica i després comprova'n els resultats amb la calculadora científica.

a) $\frac{2,04 \cdot 10^7}{1,85 \cdot 10^{12}} = \frac{\dots}{\dots} \cdot 10^{\dots} = \dots \cdot 10^{\dots}$

b) $\frac{5,6 \cdot 10^4 \cdot 1,2 \cdot 10^5}{3,35 \cdot 10^8} = \frac{\dots}{\dots} \cdot 10^{\dots} = \dots \cdot 10^{\dots}$

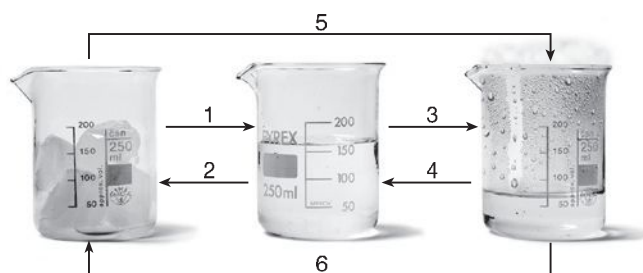
Avaluació | Unitat 2

Nom:

Curs:

Data:

1. Indica l'estat d'agregació de les substàncies següents i explica, breument, les propietats de cadascun dels estats d'agregació.
 - a) Una llosa de marbre.
 - b) L'aire.
 - c) L'oli.
2. Un recipient conté 2 m^3 de nitrogen a 5,6 atmosferes.
 - a) Calcula la pressió a la qual està sotmès el gas si el volum del recipient es redueix a $1,6 \text{ m}^3$ i la temperatura es manté constant a 280 K.
— Quina llei prediu el comportament del gas en aquestes condicions? Enuncia-la.
 - b) Si sobre el mateix recipient inicial mantenim la pressió constant, però la temperatura descendeix fins als 210 K, quin és el nou volum del gas?
— Quina llei prediu el comportament del gas en aquestes condicions? Enuncia-la.
3. Indica si les frases següents són vertaderes o falses. En cas que siguin falses, corregeix-les segons el que correspongui.
 - a) En estat líquid, les partícules tenen llibertat absoluta per a moure's.
 - b) Quan s'eleva la temperatura, les partícules tendeixen a ocupar menys volum.
 - c) Les forces de cohesió tendeixen a mantenir unides les partícules.
 - d) Generalment, els líquids tenen una densitat més baixa que els sòlids, i els gasos més baixa que els líquids.
4. Defineix els conceptes següents:
 - a) Difusió.
 - b) Dilatació.
 - c) Fluïdesa.
5. Aquesta gràfica representa els canvis d'estats de la matèria.



- a) Identifica-hi els canvis d'estat.
- b) Indica quins canvis d'estat s'esdevenen si se subministra la calor suficient.
- c) Indica els que es produeixen si baixa la temperatura.
- d) Explica, segons el model cineticomolecular, el canvi d'estat de la condensació.

Avaluació I Unitat 3

Nom:

Curs:

Data:

1. Completa les frases següents.

- a) Les tenen una composició constant.
- b) Els són substàncies que, mitjançant processos químics, es poden separar en elements més simples.
- c) En les mescles o no és possible distingir-ne els components a simple vista o amb un microscopi òptic.
- d) En una solució, el és el component minoritari i el el component majoritari.

2. S'han dissolt vuit grams de bicarbonat de sodi en aigua destil·lada fins a obtenir 250 mL de solució. Calcula la concentració en massa de la solució.

3. Relaciona cada afirmació amb el científic que l'ha realitzat.

- Els electrons no descriuen òrbites definides, sinó que es troben distribuïts ocupant orbitals.
- L'àtom és una esfera massissa de matèria carregada positivament, en la qual hi ha incrustats els electrons.
- Les òrbites dels electrons són el·líptiques.
- Els electrons giren al voltant del nucli en òrbites estacionàries.
- Al nucli hi ha la major part de la massa de l'àtom.
- La matèria està formada per unes partícules petites, separades i indivisibles, anomenades àtoms.

Dalton

Thomson

Rutherford

Bohr

Sommerfeld

De Broglie, Heisenberg
i Schrödinger

4. Explica breument les característiques de les partícules subatòmiques següents:

- a) Electró.
- b) Neutró.
- c) Protó.

5. Un àtom de potassi (K) té 19 protons, 19 electrons i 20 neutrons. Calcula'n el nombre atòmic i el nombre màssic, i representa-ho simbòlicament.

- a) El potassi té dos isòtops més, l'un amb 21 neutrons i l'altre amb 22 neutrons. Representa'ls simbòlicament.
- b) L'isòtop ^{40}K té un període de semidesintegració d' $1,277 \cdot 10^9$ anys. Què significa aquesta dada?

6. Escribeu les configuracions electròniques del magnesi ($Z = 12$) i de l'estronci ($Z = 38$), i raona si tindran o no un comportament químic semblant.

Avaluació | Unitat 4

Nom:

Curs:

Data:

1. Completa la taula següent:

Substància	Elements que hi intervenen	Tipus d'enllaç	Tipus d'agrupació
Fluorur de potassi (KF)			
Nitrogen (N_2)			
Ferro			
Carbonat de calci ($CaCO_3$)			
Diamant			

2. Completa les frases següents:

- Els enllaços químics són les diverses classes de que mantenen units de manera estable els en les substàncies.
- L'enllaç metàl·lic és la força que hi ha en els entre els positius i els mòbils de valència, que formen una xarxa
- L'enllaç consisteix en l'atracció entre els de diferent que constitueixen el compost iònic.
- L'enllaç és la unió de dos àtoms que comparteixen d'electrons.

3. Completa la taula i respon a les qüestions següents:

Propietats Substàncies	Estat a T ambient	Temperatura de fusió	Solubilitat	Condueix l'electricitat
Iòniques				
Covalents atòmiques				
Covalents moleculars				
Metàl·liques				

- Quines substàncies tenen ions?
- Quines substàncies estan formades per molècules?
- Si una substància és gasosa, a quin grup pertany?
- Quines substàncies són conductores?
- Identifica l'enllaç de les substàncies següents: clorur de sodi, NaCl; sofre, S_8 ; butà, C_4H_{10} ; carbonat de sodi, Na_2CO_3 ; coure, Cu; quars, SiO_2 .

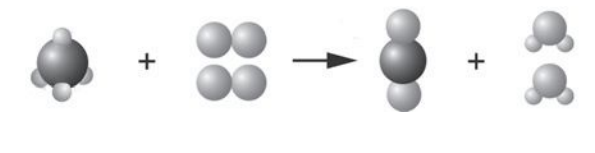
Avaluació | Unitat 5

Nom:

Curs:

Data:

1. El metà, CH_4 , és un component del gas natural que s'empra com a combustible en molts habitatges. La seva combustió amb oxigen, O_2 , forma diòxid de carboni, CO_2 , i aigua, H_2O , tal com mostra aquest esquema.



- a) Identifica les substàncies que participen en la reacció química.
- b) Com es comprova que hi ha hagut una reacció?
- c) Quines substàncies són els reactius i quines, els productes?
- d) Quins enllaços entre àtoms es trenquen? Quins nous enllaços es formen?
- e) Escriu l'equació química de la combustió del metà i iguala la reacció.
- f) Enuncia la llei de conservació de la massa i comprova que es confirma la llei en aquesta reacció.
2. Justifica per què les llimadures d'un metall, per exemple ferro, reaccionen més de pressa que una peça gran del mateix metall.
3. El diòxid de manganès, MnO_2 , reacciona amb l'àcid clorhídric, HCl , en solució aquosa, i produeix clorur de manganès(II), MnCl_2 , aigua líquida i un desprendiment de gas clor, Cl_2 .
- a) Escriu i ajusta l'equació corresponent.
- b) Calcula la massa d'àcid clorhídric, HCl(aq) , que ha de contenir la solució per a reaccionar completament amb una mostra de 12,0 g de diòxid de manganès i determina el volum de gas clor que s'obtindrà en la reacció, mesurat a 10^5 Pa i 273 K .
- Dades: $m(\text{MnO}_2) = 12 \text{ g}$; $A_r(\text{Mn}) = 54,94$; $A_r(\text{O}) = 16,00$; $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{Cl}) = 35,45$
4. Indica si les frases següents són vertaderes o falses. Reescriu correctament les falses.
- a) La indústria de l'alimentació, dels fàrmacs i del paper són considerades indústries químiques de base.
- b) L'alumini és un material molt versàtil que s'empra per a fabricar des d'emalatges d'aliments fins a ales d'avió.
- c) En unes circumstàncies determinades, un residu es pot considerar un subproducte.
- d) Els biocombustibles, com el bioetanol, el biodièsel o el carbó mineral, són combustibles d'origen biològic que s'obtenen a partir de deixalles orgàniques.
- e) La indústria química és responsable d'impactes ambientals com la pluja àcida, la destrucció de la capa d'ozó i l'efecte d'hivernacle.
- f) El desenvolupament sostenible consisteix a satisfer les necessitats de les generacions futures sense comprometre les de les generacions presents.

5. Observa aquestes tres imatges i associa-les amb un impacte ambiental: l'efecte d'hivernacle, la pluja àcida i la destrucció de la capa d'ozó. A continuació, explica breument en què consisteix cada impacte i les substàncies que intervenen en el procés.



Competències | Unitat 1

Nom:

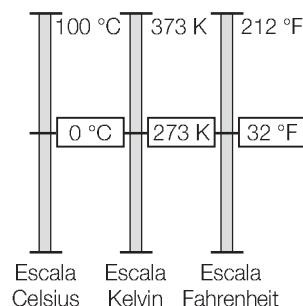
Curs:

Data:

Les tres escales de temperatura més utilitzades són l'escala Celsius, l'escala Kelvin i l'escala Fahrenheit. L'experiència següent et proposa construir un convertidor per passar temperatures d'una escala a una altra de manera ràpida i senzilla.

Material

- Un full de paper o una cartolina d'uns 90 cm de llargària.
- Un escaire o un cartabó.
- Un regle.
- Un llapis i un retolador.
- Una taula de dibuix amb un regle lliscant.



Procediment

- Traça una línia horitzontal cap a la meitat de la cartolina, tal com mostra la figura.
- Amb l'ajut de l'escaire, traça tres rectes perpendiculars a l'anterior i separades a una mateixa distància. Procura aprofitar tot l'espai disponible de la cartolina.
- La vertical de l'esquerra serà l'escala Celsius. Fes una marca 45 cm per sobre de la línia horitzontal i una altra, 45 cm per sota. Divideix l'espai entre les dues marques en 100 parts iguals. Cadascuna d'elles representarà 2 °C. Assenyala la temperatura 0 °C sobre la línia horitzontal. Assenyala-hi les temperatures 10 °C, 20 °C, 30 °C..., fins a arribar als 100 °C, sobre les divisions corresponents. Segueix el mateix procés a la part inferior de l'escala, -10 °C, -20 °C, -30 °C, fins a finalitzar-ne les divisions.
- La vertical del centre serà l'escala Kelvin. Fes una marca 45 cm per sobre de la línia horitzontal i una altra, 45 cm per sota. Divideix l'espai entre les dues marques en 100 parts iguals. Cadascuna d'elles representarà 2 K. Assenyala la temperatura 273 K sobre la línia horitzontal. Assenyala-hi les temperatures 283 K, 293 K, 303 K..., fins a arribar al valor de 373 K, i efectua la mateixa operació cap a la part inferior de l'escala, 263 K, 253 K..., fins a finalitzar-ne les divisions.
- La vertical de la dreta serà l'escala Fahrenheit. Fes una marca 45 cm per sobre de la línia horitzontal i una altra, 45 cm per sota. Divideix l'espai entre les dues marques en 180 parts iguals. Cadascuna d'elles representarà 2 °F. Assenyala la temperatura 32 °F sobre la línia horitzontal. Assenyala les temperatures 40 °F, 50 °F, 60 °F..., cap amunt sobre les divisions corresponents, i 30 °F, 20 °F, 10 °F, 0 °F, -10 °F..., cap avall fins a finalitzar-ne les divisions.
- Situa la cartolina sobre una taula de dibuix que disposi d'un regle lliscant. Comprova que el regle està perfectament alineat amb la línia horitzontal de la cartolina i fixa la cartolina a la taula.
- Ja tens un convertidor de temperatures. Per a utilitzar-lo, només has de situar el regle sobre la temperatura que vulguis en una certa escala i comprovar quina n'és l'equivalent en les altres dues escales.

1. Utilitza el convertidor que has construït per a expressar les temperatures següents en les tres escales habituals: 180 K, 75 °C, 100 °F, 300 K, 15 °C, 30 °F, 250 °C, 360 K, 125 °F. Completa la taula amb les equivalències.

Escala Celsius	Escala Kelvin	Escala Fahrenheit
	180 K	
75 °C		
		100 °F
...		

2. Expressa en les tres escales la temperatura...

- a) ... a la qual bull l'aigua.
- b) ... del cos humà quan no es té febre.
- c) ... d'un congelador.
- d) ... exterior i interior de l'aula.

Competències | Unitat 2

Nom:

Curs:

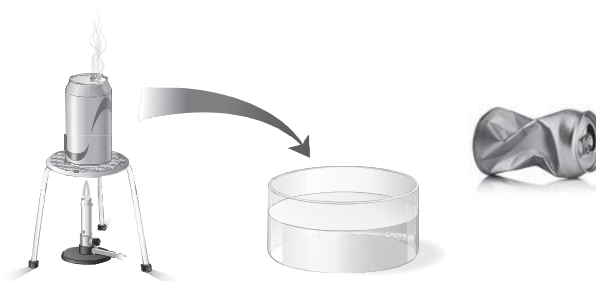
Data:

Avui hem anat al laboratori per a dur a terme diversos experiments sobre la naturalesa i les propietats dels gasos. Sobre la taula de treball trobem diversos objectes casolans, a més d'un bec de Bunsen, un trípode i recipients de cristall.

- 1.** La primera activitat consisteix a omplir tres xeringues: una amb aire, una altra amb aigua i una tercera amb sorra. A continuació, pressionem l'èmbol de la xeringa plena d'aire mentre mantenim tancat l'altre extrem. Què hi observes?

- Quines propietats dels gasos pots deduir a partir d'aquest experiment?
- Succeeix el mateix quan omplim la xeringa amb un líquid o amb una substància sòlida? Per què?

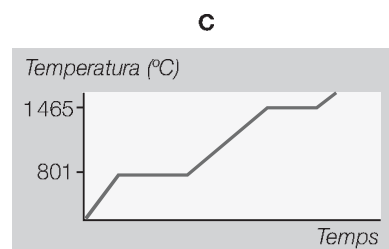
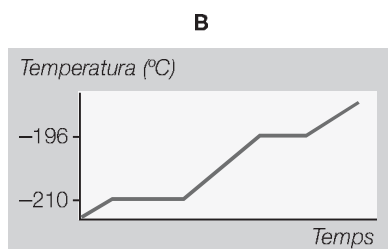
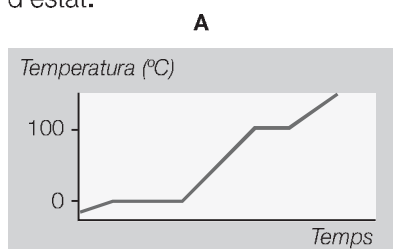
- 2.** Un altre dels experiments que hem de realitzar està relacionat amb la pressió que exerceixen els gasos. El material que emprarem és una llauna de refresc buida, unes pinces de cuina, un cristallitzador (recipient), aigua, un bec de Bunsen, un trípode i una reixeta de ceràmica.



- Aboquem una mica d'aigua a l'interior de la llauna.
- Situem la llauna sobre el bec de Bunsen per escalfar-la.
- Mentrestant, omplim un cristallitzador amb aigua molt freda (si és possible, afegint-hi gel).
- Quan comenci a sortir vapor, agafem la llauna amb les pinces i la introduïm en el cristallitzador.
- A continuació, traiem la llauna del cristallitzador.

- a) Què ha succeït amb la llauna quan ha entrat en contacte amb l'aigua freda?
- b) A l'inici de l'experiment, l'aigua s'evapora i es transforma en vapor d'aigua, que, al seu torn, exerceix una pressió a l'interior de la llauna. Quina llei prediu el comportament del gas, suposant que el volum es manté constant? Expressa aquesta llei de manera matemàtica.
- c) Segons aquesta llei, què succeirà amb la pressió del gas quan introduïm la llauna calenta dins el recipient d'aigua freda?
- d) Quina força provoca que la llauna es deformi?
- e) Explica amb paraules teves per què es produeix aquest efecte.

- 3.** La tercera activitat consisteix a deduir les substàncies representades en aquestes gràfiques de canvi d'estat.



- a) Indica la temperatura de fusió i d'ebullició de cada substància.
- b) Justifica l'estat d'agregació de cadascuna de les substàncies a temperatura i pressió ambientals.
- c) Indica quina gràfica representa els canvis d'estat del clorur de sodi, de l'aigua i del nitrogen. Justifica la resposta segons el model cinetico-molecular de la matèria.

Competències | Unitat 3

Nom:

Curs:

Data:

- 1.** El coure, en la natura, es pot trobar en forma de mineral natiu (estat pur) o formant part de la calcopirita, que és la mena més abundant d'aquesta substància.

a) Quin tipus de sistema material representa el coure quan es troba en forma de mineral natiu? I quan forma part de la calcopirita?



Coure natiu (Cu)



Calcopirita (CuFeS₂)

— Explica quin tipus de procés, físic o químic, empraries per a separar els components de la calcopirita. Justifica la resposta.

- 2.** El bronze és un aliatge que conté aproximadament el 88 % de coure i el 12 % d'estany.

a) Quin tipus de sistema material és el bronze?

b) Determina quina substància és el solut i quina substància és el solvent.

c) Calcula la quantitat d'estany que es necessita per a fabricar una estàtua de bronze la massa de la qual és de 54 kg.

- 3.** L'àtom de coure, Cu, té un nombre atòmic de 29. A partir d'aquesta informació, pots determinar el nombre de partícules fonamentals que constitueixen aquest element?

a) En la natura, l'isòtop de coure més abundant és el que té un nombre màssic de 63. Calcula el nombre de protons, de neutrons i d'electrons d'aquest àtom.

b) Fins avui, en la natura s'han trobat 25 isòtops radioactius del coure.

— Explica què és un isòtop.

— En què consisteix la radioactivitat? Explica breument la naturalesa de les partícules i les radiacions que es generen a conseqüència de la radioactivitat.

c) L'isòtop Cu-67 té un període de semidesintegració de 61,83 h. Quina informació ens aporta aquesta dada?

- 4.** Consulta la posició del coure en una taula periòdica i respon a les preguntes següents:

a) On està situat aquest element? Es tracta d'un metall, d'un no-metall o d'un gas noble?

— Esmenta les principals propietats físiques que s'espera que tingui el coure a causa de la posició que ocupa en la Taula Periòdica.

b) Quina informació ens proporciona el caràcter metàl·lic d'un element?

— Quin tipus de ions formarà el coure?

c) Indica el grup i el període del coure.

— Esmenta dos elements que tinguin unes propietats químiques semblants a les del coure. Justifica la teva elecció.

— Esmenta el gas noble que pertany al mateix període que el coure.

d) Explica quina és la configuració electrònica dels gasos nobles.

e) Tendiran els gasos nobles a guanyar o a perdre electrons?

f) Escribeu el nom del gas noble de radi atòmic més petit.

Competències | Unitat 4

Nom:

Curs:

Data:

Anem al laboratori amb la finalitat d'investigar i comprovar la solubilitat de diverses substàncies conegudes, en aigua i en gasolina (solvent orgànic). Disposem de tres substàncies: sal comuna, naftalè (el trobem en els antiarnes) i trossets de ferro (llimadures) o bé claus.



Sal comuna



Naftalè



Llimadures de ferro

Ens preparem per dur a terme les proves de solubilitat d'aquestes tres substàncies en aigua. Per a això, n'agafem una petita quantitat de cadascuna i la dissolem en tubs d'assaig.

Després de deixar un temps les mostres en dissolució i d'agitar-ho amb la vareta de vidre, observem els resultats següents:

	Sal comuna	Naftalè	Ferro
Soluble en aigua	Sí (incolora)	No (s'observen els cristalls)	No (s'observen els trossets; lleuger canvi de color)

Repetim el procediment i, ara, en tres tubs d'assaig més, dissolem les mostres en gasolina. A continuació, observem els resultats recollits:

	Sal comuna	Naftalè	Ferro
Soluble en gasolina	No	Sí, íntegrament	No

1. Arran dels resultats observats, respon a les preguntes següents:

- Quin tipus d'enllaç tenen les tres substàncies anteriors?
- Explica com és la solubilitat dels compostos iònics, covalents i metàl·lics, a partir de l'anàlisi dels resultats de les experiències.
- Concorden els resultats amb la teoria que s'ha explicat en aquesta unitat?
- Explica a què es deu la coloració del ferro en aigua.

Competències | Unitat 5

Nom:

Curs:

Data:

- 1.** La indústria de l'alimentació és una part de la indústria química que ha millorat la qualitat de vida de les persones. Els avenços en aquesta àrea han permès elaborar o descobrir en la natura substàncies que tenen propietats edulcorants, espessidores, conservants, etc. N'és un exemple la sacarina o l'aspartam, dues substàncies que s'empren per a endolcir (edulcorants). Fixa't en la molècula de la sacarina, $C_7H_5NO_3S$, i compara-la amb la de la sacarosa, el sucre de taula: $C_{12}H_{22}O_{11}$.

a) Calcula el pes molecular de totes dues substàncies.

Dades: $A_r(C) = 12,01$; $A_r(O) = 16,0$; $A_r(H) = 1,01$
 $A_r(N) = 14,01$; $A_r(S) = 32,07$

b) Suposa que una sucrera conté 150 g de sacarosa. Calcula el nombre de mols que hi ha dins la sucrera.

c) Sense fer cap tipus de càlcul, dedueix si hi haurà més molècules dins la sucrera considerant que conté 150 g de sacarina. Justifica la resposta.



- 2.** Al laboratori del nostre centre escolar, hem dut a terme una pràctica sobre la combustió de la glucosa per estudiar la llei de conservació de la massa. La glucosa és un sucre, de fórmula $C_6H_{12}O_6$, que, quan reacciona amb l'oxigen, es descompon en diòxid de carboni i aigua.

a) Escriu i iguala l'equació de la combustió de la glucosa. No t'oblidis d'indicar l'estat de cadascun dels reactius i dels productes.

b) Calcula el volum d'oxigen que es necessita per a la reacció si es parteix de 50 g de glucosa i la reacció s'esdevé a 10^5 Pa i a 273 K.

Dades: $m(\text{glucosa}) = 50$ g; $A_r(C) = 12,01$; $A_r(O) = 16,0$; $A_r(H) = 1,01$

- 3.** El sucre de taula o sacarosa s'obté principalment de la canya de sucre. La canya es tritura i s'aclareix, procés que implica un tractament amb diòxid de sofre gasós que s'empren per a blanquejar el sucre.

a) A quin grup d'indústries químiques, de base o de transformació, pertanyen les empreses que es dediquen al refinament del sucre?

b) En el procés d'obtenció del sucre, s'obté llot, bagàs, impureses i cendres. Els llots es rebutgen, el bagàs s'empren com a combustible, les impureses són utilitzades com a aliment per als animals i una part de les cendres es barregen amb el bagàs i s'utilitzen com a adob. Classifica les substàncies anteriors en residus i subproductes. Explica la diferència entre aquests dos conceptes.

c) El procés de refinament del sucre provoca un cert impacte sobre el territori. L'ús de combustibles com la fusta i el bagàs per a escalfar els forns provoca l'emissió de diòxid de carboni, d'òxids de sofre i de nitrogen a l'atmosfera.

— Són combustibles fòssils o biocombustibles la fusta i el bagàs? Justifica la resposta.

— Es tracta d'una font d'energia renovable o no renovable?

— Quins avantatges proporciona aquest tipus d'energia?

— Quines conseqüències mediambientals ocasiona l'emissió a l'atmosfera de grans quantitats de diòxid de carboni? I d'òxids de sofre i de nitrogen?

