

Pràctica 14: Reaccions Químiques.

- Objectius
- Observar les característiques d'una reacció química, en particular observar acuradament i anotar els canvis observats en les propietats (color, olor, sabor, estat d'agregació, densitat...), i percebre i anotar els intercanvis d'energia amb l'entorn (tubs d'assaig calents, soroll de petites explosions, flames avivades, necessitat d'escalfar els reactius al bec Bunsen per tal que es produeixi la reacció...)
- Identificar alguns gasos a partir de les reaccions en què intervenen.
- Aprendre a treballar amb cura els reactius i tot el material emprat per fer les reaccions, així com conèixer les mesures de seguretat o prevenció.
- Acostumar-se i veure la necessitat de **netejar bé** els tubs d'assaig i la resta de material un cop finalitzada la pràctica.
- Fonaments
- Una reacció química és un procés pel qual dues o més substàncies es combinen químicament per donar lloc a un altra tipus de substància amb propietats totalment diferents a les seves components.
- Un compost elaborat a partir de la reacció química entre altres dos substàncies té unes característiques determinades tant físiques (color, olor, gust, temperatura de ebullició, temperatura latent de fusió, etc.) com químiques (conductivitat tèrmica, oxidació, conductivitat elèctrica, capacitat de reacció, etc.) i és gràcies a aquestes característiques o propietats que podem determinar el nom d'una substància mirant un llibre de compostos.
- Hem vist que una de les característiques de les reaccions químiques és que sempre van acompanyades d'un intercanvi d'energia entre les substàncies i el medi. Aquesta energia pot ser calorífica (exemple, una combustió), elèctrica (exemple, una electròlisi, o les reaccions que es produeixen a una pila), lluminosa (les flames d'una combustió de llenya), o mecànica (quan la reacció provoca una expansió de gasos, per exemple). Si durant la reacció química es desprèn calor per part de les substàncies, diem que la reacció és **exotèrmica**, i si se n'absorbeix diem que és **endotèrmica**.
- Material
- Els materials que hem d'emprar en aquesta pràctica són:
- Gradeta, 6 tubs d'assaig, solució d'àcid clorhídric en aigua (HCl), zinc granallat (Zn), clorat de potassi (KClO₃) en pols, diòxid de Manganès (MnO₂), solució de iodur de potassi (KI) 0,1M (que equival a 166 g/l), solució de nitrat de plom (II) Pb(NO₃)₂ 0,1M (331g/l), solució de sulfat de coure (II) saturada.
- Procediment: (reaccions químiques)
- **Reacció A:**
- Introduïm en un dels tubs d'assaig uns 2 ml de solució de sulfat de coure (II) saturada. El seu color és blau fosc i la seva temperatura és de 20°C. Tot seguit afegim al tub d'assaig un trosset de zinc petit que es de color platejat i es troba a temperatura ambient. De sobte, al entrar el zinc en contacte amb la solució de coure, el metall comença a enfosquir-se fins a aconseguir un color amb una tonalitat vermellosa, a més d'entre el zinc comença a sortir un gas que ens és desconegut, el tub d'assaig s'escalfa moltíssim, la solució de sulfat de coure (II) s'aclareix i l'olor no ha variat.
- Un cop finalitzades totes les pràctiques ens adonem, si tornem a mirar el tub d'assaig que la dissolució de sulfat de coure (II) que s'havia aclarit ara és totalment transparent.

- A nivell atòmic s'ha produït una reacció anomenada de desplaçament. El coure de la dissolució de sulfat de coure (II) ha estat desplaçat per el zinc ocupant la seva posició, obtenint d'aquesta manera sulfat de zinc i coure. Això explica perquè el zinc s'havia tornat vermell (havia passat a ser coure que és vermell) i perquè la dissolució de color blava havia passat a ser transparent (havia passat a ser sulfat de zinc que és transparent.)
- **Cinc:** Elemento químico de símbolo Zn, valencia 2, número atómico 30 y peso atómico 65,37. Es un metal duro, de color blanco azulado. Su temperatura de fusión es 419 °C, su temperatura de ebullición es 908°C y su peso específico 7,13. En la corteza terrestre se presenta en forma de sulfuro de cinc (blenda: ZnS). Se extrae del mismo por tostación, seguida de reducción con carbón y destilación del cinc. Se emplea en aleaciones, especialmente en latón y hierro galvanizado, para teclados, cornisas, etc., y en las pilas eléctricas como ánodo. Algunos compuestos como el **óxido de cinc** [ZnO] que es un polvo blanco de elevado punto de fusión. Se puede obtener o bien por oxidación de cinc en fase de vapor o bien por calentamiento de ZnCO₃ (carbonato). Se usa como pigmento en pinturas. **Sulfato de cinc** [ZnSO₄]. Una de las sales más importantes del cinc, desde el punto de vista técnico. Se utiliza en operaciones de galvanización.
- **Cobre:** Elemento químico de símbolo Cu, número atómico 29, peso atómico 63,54, temperatura de ebullición 2350 °C y valencias 1 y 2; la valencia 3 la presentan algunos compuestos inestables. Es un metal de color rojo, blando, dúctil y maleable. Posee gran conductividad del calor y de la electricidad, se disuelve en ácido nítrico formando nitrato de cobre (II). No desplaza el hidrógeno de los ácidos. Se presenta en la corteza terrestre como metal libre o en forma de compuestos (sulfuros, óxidos, etc.) de los que se obtiene por tostación y reducción posterior. Se emplea como conductor eléctrico, en la fabricación de calderas, para la obtención de aleaciones, etc.
- Els reactius són el sulfat de coure (II) i el zinc; el producte el sulfat de zinc i el coure.
- **Reacció B:**
 - Introduïm en un dels tubs d'assaig uns 2 ml de solució d'àcid clorhídric 6M. Aquesta solució és transparent i es troba a temperatura ambient igual que el zinc, del qual afegirem tot seguit al tub d'assaig un trosset petit que es de color platejat. De sobte, al entrar el zinc en contacte amb la solució de d'àcid clorhídric, el metall comença a ser corroït per l'àcid i a expulsar un gas en forma de bombolles, el tub d'assaig s'escalfa moltíssim, el zinc adquireix un color més fosc i l'olor s'intensifica una mica.
 - Un cop fet tot això, si apropem un llumí encè al forat del tub d'assaig escoltem un so semblant a un esclat i el llumí s'apaga. A partir d'aquesta experiència podem deduir que el gas que estava sortint de la reacció era hidrogen degut a que quan nosaltres li hem proporcionat energia per mitjà del llumí, aquest ha reaccionat amb l'oxigen de l'aire i s'han creat micropartícules d'aigua.
 - A nivell atòmic s'ha produït una reacció anomenada de desplaçament igual que la reacció A. Dos partícules d'Hidrogen han estat desplaçades pel zinc donant lloc a Clorur de zinc i hidrogen (H₂). Al apropar el llumí aquest hidrogen que restava sol en la reacció a reaccionat per la seva banda amb l'oxigen de l'aire.
 - **Cloro:** Elemento químico, de símbolo Cl, perteneciente al grupo de los halógenos, de número atómico 17, peso atómico 35,457, temperatura de ebullición -34,7°C y valencias 1, 3, 5 y 7. Es un gas amarillo verdoso de olor irritante. Se encuentra en la naturaleza formando parte del agua del mar como cloruro, así como en los minerales, sal gema, formados por cristalización de sales disueltas en el agua. Reacciona con muchos compuestos desplazando otros elementos (oxígeno, bromo, yodo). En el laboratorio se obtiene por oxidación del ácido clorhídrico. Industrialmente puede obtenerse por electrólisis de cloruros, o a partir de la pirolusita (dióxido de manganeso) y el ácido clorhídrico. El

cloro se utiliza como decolorante (blanqueador). Otras aplicaciones son: desinfectante (de gran importancia en la potabilización de las aguas para suministros urbanos), obtención de drogas y cloruros, extracción y recuperación de metales.

- **Hidrógeno:** Elemento químico de símbolo H, número atómico 1, peso atómico 1,00797 y valencia 1. Ocupa el primer lugar del sistema periódico y posee la estructura atómica más simple, estando constituido por un núcleo que contiene un protón y por una corteza en la que hay un electrón situado en el nivel más bajo de energía, o sea, el 1s. El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido, 14,39 veces más ligero que el aire y el más ligero de todos los elementos. En condiciones normales tiene una densidad de 0,08095 g/l. Es muy poco soluble en agua. Muchos metales tienen la propiedad de ocluir o absorber hidrógeno. A temperaturas ordinarias, es relativamente inerte. No reacciona con el oxígeno sin previa ignición, siendo entonces la reacción muy exotérmica. El hidrógeno reacciona prácticamente con todos los elementos dando en la mayoría de los casos compuestos covalentes.

- **Reacció C:**

- Introduïm en un dels tubs d'assaig dues puntes d'espàtula de clorat de potassi que es de color blanc en pols i uns granets de diòxid de manganès. Mitjançant les pinces de fusta agafarem el tub d'assaig i l'escalfarem de forma inclinada i a una certa distància de la flama. Mentre escalfem la mescla observem com les dos substàncies s'ajunten formen un líquid d'apariència viscosa de color negre el volum del qual creix.

- Tornarem a realitzar la reacció per identificar quin és el gas que sembla sortir de la reacció química. Mentre s'està produint la reacció apropem un llumí encès i el fem dins el tub d'assaig amb suavitat tocant una mica el vidre del tub i observem com de cop i volta la flama del llumí creix en altres proporcions. D'aquest fenomen podem deduir que el gas combustible que surt de la reacció és oxigen que fa augmentar la capacitat de combustió.

- A nivell atòmic s'ha produït una reacció anomenada de descomposició. El clorat de potassi iniciarà una divisió dels seus components per l'efecte del diòxid de manganès i restarà separat en clorur de potassi i oxigen alliberat que és el que ha avivat la flama.

- **Manganeso:** Elemento químico de símbolo Mn, número atómico 25, peso atómico 54,938 y valencias de 1 a 7, siendo las más usuales 2, 4 y 7. Es un metal pesado, duro, de color y brillo acerados, que arde en contacto con el aire y posee un comportamiento químico análogo al hierro. Reacciona con varios ácidos formando sales; es desplazado de sus sales por ciertos metales (Al, Mg, Zn); se combina con los halógenos, el azufre y el fósforo. El manganeso es indispensable para la vida; se encuentra muy difundido en la naturaleza en forma combinada siendo sus principales minerales la braunita, la hausmanita y la manganita. Algunos compuestos como el **sulfato de manganeso (II)**, sólido cristalino de color rosa utilizado como fertilizante y como catalizador. **Sulfato de manganeso (III)**, sólido de color verdoso, inestable.

- **Potasio:** Elemento químico de símbolo K, número atómico 19, peso atómico 39,102, y valencia 1. Pertenece al primer grupo del sistema periódico, IA. Es un metal alcalino de color blanco argénteo, muy activo. Arde con luz violeta, descompone el agua formando hidróxido de potasio (KOH) e hidrógeno. Se encuentra muy extendido en la naturaleza, estando siempre combinado con otros elementos: forma parte de la mica moscovita, de la silvina (cloruro de potasio), de la carnalita (cloruro de potasio y magnesio). Se obtiene a partir del cloruro de potasio (KCl) y vapores de sodio. Se utiliza en células fotoeléctricas y como fluido refrigerante en los reactores nucleares. Algún compuesto como **el perclorato de potasio** [KClO₄] Sal del ácido perclórico. Forma cristales incoloros o polvo cristalino de color blanco.

- **Reacció D:**

- Introduïm en un dels tubs d'assaig uns 2 ml d'una solució de iodur de potassi 0,1M i en un altre tub uns altres 2 ml d'una dissolució de nitrat de plom (II) 0,1M. El iodur de potassi se'ns presentava com una substància transparent que feia una mica d'olor a temperatura ambient que igualment que el nitrat de plom (II) no tenia olor, era transparent i es trobava a temperatura ambient.
- Tot seguit, deixarem caure el contingut d'un dels tubs en l'altre. Inmediàtament observem com després d'una reacció instantànea apareix al tub d'assaig una substància groga amb una olor més forta. A simple vista sembla una substància homogènea però si esperem una mica observem com les partícules grogues s'acaben dipositar al fons i resta un líquid transparent.
- A nivell atòmic s'ha produït una reacció anomenada de desplaçament. El plom desplaça al potassi donant lloc a iodur de plom (IV) que no es soluble a l'aigua (d'aquí que resti sedimentada al fons del tub) i nitrit de potassi.
- **Yodo:** Elemento químico de símbolo I, número atómico 53, peso atómico 126,904 y valencias 1, 3, 5 y 7 (posee el estudio de oxidación doble +1 y -1). Es un halógeno de textura laminosa, color gris negruzco y brillo metálico que se volatiliza con facilidad desprendiendo vapores irritantes de color azul violeta. Es poco soluble en agua y mucho en alcohol. Químicamente el yodo es el halógeno menos reactivo y menos electronegativo, a pesar de ser muy reactivo. Tratado con el almidón da una intensa coloración violeta oscuro, hecho que se utiliza para determinar la presencia de yodo en una muestra. Es imprescindible en la alimentación, pues es un elemento esencial para el funcionamiento de la glándula tiroidea. El yodo 131, isótopo radiactivo, tiene también aplicaciones en medicina y en la industria.
- **Plomo:** Elemento químico de símbolo Pb, número atómico 82, peso atómico 207,19 y valencias 2 y 4. Es un metal del grupo IVA del sistema periódico, pesado, dúctil, maleable, blando, de color gris azulado, que se empaña en contacto con el aire por formación de óxidos. Es estable frente a la mayoría de los ácidos, especialmente el sulfúrico y el clorhídrico, pero es atacado por el ácido nítrico y el ácido acético. Todos sus compuestos son venenosos. En la naturaleza se encuentra principalmente formando la galena (PbS), de la cual se extrae por tostación y reducción con carbono. Debido a su resistencia a la corrosión, se utiliza en la construcción de cañerías y recipientes para contener agua o ácidos. Algún compuesto como **el sulfato de plomo** [PbSO₄] polvo blanco cristalino, poco soluble en agua que se utiliza para obtener pinturas. Es venenoso.
- Qüestions generals
- Cadascuna de les reaccions esdevingudes a la pràctica han estat explicades anteriorment.
- A cadascuna de les experiències ens hem trobat alguns gasos interessants que podríem estudiar o cercar informació:
- **Hidrógeno:** Elemento químico de símbolo H, número atómico 1, peso atómico 1,00797 y valencia 1. Ocupa el primer lugar del sistema periódico y posee la estructura atómica más simple, estando constituido por un núcleo que contiene un protón y por una corteza en la que hay un electrón situado en el nivel más bajo de energía, o sea, el 1s. El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido, 14,39 veces más ligero que el aire y el más ligero de todos los elementos. En condiciones normales tiene una densidad de 0,08095 g/l. Es muy poco soluble en agua. Muchos metales tienen la propiedad de ocluir o absorber hidrógeno. A temperaturas ordinarias, es relativamente inerte. No reacciona con el oxígeno sin previa ignición, siendo entonces la reacción muy exotérmica. El hidrógeno reacciona prácticamente con todos los elementos dando en la mayoría de los casos compuestos covalentes.
- **Oxígeno:** Elemento químico del grupo VIA del sistema periódico, de símbolo O, número atómico 8, peso atómico 15,9994 y valencia 2. Es un gas incoloro, inodoro e insípido, constituido por moléculas diatómicas. Su punto de ebullición es -180 °C y su punto de congelación -218,9 °C. El oxígeno

líquido es de color azulado y cristaliza formando cristales cúbicos. El oxígeno ordinario es una mezcla de los isótopos de masa atómica 16, 17 y 18. Un estado alotrópico del oxígeno es el ozono (O₃). El oxígeno es uno de los elementos más activos que se conocen: se combina con casi todos los elementos formando óxidos, y con él se verifican la mayoría de las combustiones. El oxígeno se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza: constituye el 20,9 % en volumen del aire y en la Tierra se encuentra combinado formando el agua y las rocas. Es esencial para la respiración de los seres vivos. Se obtiene industrialmente a partir del aire líquido, por destilación fraccionaria, o bien por electrólisis del agua. Se emplea en aparatos respiratorios, para realizar soldaduras, en la propulsión de cohetes, en la obtención del ácido nítrico y en los procesos metalúrgicos e industriales en general.

- Classificaria les reaccions que hem treballat com:
- **Reacció A** l'intercanvi d'energia que es porta a terme amb el medi es basa en la transmissió de **energia calorífica**, per això l'anomenem com una reacció química **exotèrmica** ja que les substàncies han després calor. (**desplaçament**)
- **Reacció B** l'intercanvi d'energia que es porta a terme amb el medi es basa en la transmissió de **energia calorífica**, per això l'anomenem com una reacció química **exotèrmica** ja que les substàncies han després calor. A més a més hem comprovat que es desprén un gas que al apropar-li un misto produïa un soroll o petita explosió, d'això vam deduir que es tractava d'hidrogen reaccionant amb l'oxigen de l'aire, per tant també ha produït un desplaçament de gasos el que implica una altra relació amb el medi de tipus **mecànica**. (**desplaçament**)
- **Reacció C** l'intercanvi d'energia que es porta a terme amb el medi es basa en la transmissió de **energia calorífica**, per això l'anomenem com una reacció química **endotèrmica** ja que les substàncies han requerit de calor per poder reaccionar. A més pel moviment de gasos provocats també diem que és una relació **mecànica**. (**descomposició**)
- **Reacció D** l'intercanvi d'energia que es porta a terme és **nul** però la relació que s'estableix entre les dues substàncies dóna un intercanvi **energètic elèctric**. (**combinació mútua o síntesi**)
-