

## **Cinc episodis de la química que han fet història: implicacions didàctiques**

*Indagar, interpretar, elaborar models, cerca evidències i argumentar per desenvolupar les idees centrals de la química i les habilitats de pensament que caracteritzen la competència científica*

### **Aureli Caamaño**

Societat Catalana de Química. Comissió de Ciències del Col·legi de Llicenciats de Catalunya. Coeditor de les revistes *Alambique* i *Educació Química EduQ*

**20 h: Sis sessions presencials de 3 h + 2 h d'activitats**

### **PROGRAMA DEL CURS**

#### **Introducció**

Les qüestions clau i els conceptes bàsics de la química. Els conceptes fonamentals de substància i reacció química.

Els diferents nivells de representació de la química: macroscòpic, mesoscòpic, molecular, atòmic, electrònic.

L'explicació de les propietats dels diferents estats de les substàncies: el model cinetico-corpúscular.

La diferenciació entre substàncies elementals i compostos.

Indagar, modelitzar i argumentar.

La història i la naturalesa de la química en relació a l'ensenyament de la química.

El caràcter interpretatiu del llenguatge científic.

#### **1. Lavoisier i el naixement de la química moderna: la teoria de la combinació amb l'oxigen en front de la teoria del flogist**

La definició d'element químic.

La nova nomenclatura.

El descobriment de l'oxigen i la interpretació de la combustió. L'ús de la conservació de la massa en la interpretació de les reaccions. La controvèrsia Lavoisier-Priestley.

La demostració que l'aigua és un compost.

La idea errònia sobre la composició dels àcids de Lavoisier.

Interpretar la combustió d'una espelma i la calcinació dels metalls: un exemple excel·lent per fer hipòtesis, argumentar i contra argumentar.

#### **2. Dalton: l'home que va pesar els àtoms: l'establiment de una teoria atomicomolecular basada en la determinació de les masses relatives dels àtoms**

Els postulats de la teoria atòmica de Dalton. La revisió fonamental de la teoria de Dalton: no totes les substàncies són moleculars.

El concepte d'estructura gegant. Evidències experimentals de l'existència dels ions.

La teoria de la dissociació iònica de **Arrhenius**.

Substància elemental i element no és el mateix!

El concepte de massa atòmica relativa Com determinar la massa atòmica relativa dels elements i les fórmules químiques de les substàncies? El problema de la determinació de les masses atòmiques relatives a l'època de Dalton.

La llei de combinació dels gasos de **Gay-Lussac** i la hipòtesi d'**Avogadro**. Com determinar la massa molecular relativa d'una substància volàtil?

La solució de **Cannizzaro** per determinar les masses atòmiques relatives. Diferència entre substància, espècie i entitat química.

La nova definició de mol i de la constant d'Avogadro.

### **3. El gran enigma de l'afinitat química. El somni newtonià. El model de la dualitat elèctrica de Davy i Berzelius. El concepte de valència. L'energia de les reaccions. Espontaneïtat i velocitat de reacció.**

La cerca de l'estructura de les molècules. Fórmules semidesenvolupades. La teoria dels radicals i dels tipus. El concepte de valència de **Kekulé**. La interpretació de l'energia de reacció. El concepte d'espontaneïtat. El concepte de reactivitat.

### **4. Mendeléiev: el profeta de l'ordre químic dels elements. L'establiment de la taula periòdica dels elements**

Com determinar la valència o capacitat de combinació a partir de la fórmula empírica? Com ordenar les substàncies elementals i els elements a partir de les seves propietats a la manera de Mendeléiev?

El poder de predicció de la taula de Mendeléiev.

Què pensen els estudiants sobre el concepte d'element químic i les propietats periòdiques dels elements i de les substàncies elementals?

### **5. Thomson, Rutherford i Bohr: Els primers intents d'establir l'estructura interna de l'àtom.**

El descobriment de l'electró. Les propostes de models atòmics de Thomson, Rutherford i Bohr.

Com elaborar successius models de l'àtom a partir de les seves propietats? Del model del pastís de panses al model nuclear-planetari.

Com podem saber com es distribueixen els electrons? Elaborar un model de capes d'electrons abans d'abordar el model quàntic.

Què pensen els estudiants sobre l'estructura interna de l'àtom?

### **6. Lewis, Kossel, Langmuir i Pauling: els primers intents d'explicar l'enllaç químic amb un model electrònic. Les primeres idees sobre les forces intermoleculares. La relació estructura, enllaç i propietats.**

A favor d'un model físic de l'enllaç químic en lloc de la perniciosa regla de l'octet. Diferents interaccions entre els àtoms, les molècules i els ions: forces intermoleculares, enllaços covalents, enllaços d'hidrogen, atracció electrostàtica entre ions, enllaç metàl·lic. Una proposta per a la progressió dels models d'enllaç. Explicar la interacció existent o explicar la formació de l'enllaç? L'energia dels enllaços. Què pensen els estudiants sobre l'enllaç, l'energia dels enllaços i les forces intermoleculares? La relació entre estructura i propietats.