

# HISTÒRIA DE LA QUÍMICA

23204

Curs 2007-2008

Dilluns d' 11:00 a 12:00, dijous i divendres de 12:00 a 13:00

Professor: Agustí Nieto Galan

agusti.nieto@uab.cat

CEHIC C1/-146

Hores de visita: dilluns (12-13 hr.) i divendres (11-12 hr.)

## 1. Objectius del curs

L'assignatura, adreçada sobretot als estudiants de química de la UAB, proporciona una reflexió humanística, en clau històrica, sobre els orígens i evolució continuada d'una de les branques fonamentals de la ciència moderna. Lluny de les velles històries que separaven la química en dues gran etapes ben diversificades (la precientífica dels alquimistes i els artesans, i la científica i moderna, la del progrés científic), es presenta aquí una química en constant recerca de la seva identitat, en crisi i evolució permanent (des de l'alquímia i la filosofia natural a la bioquímica dels nostres dies).

L'assignatura intenta apropar a l'alumne als continguts elementals sobre la història de la química, en el marc general de la història de la ciència, i pretén contribuir a l'adquisició d'una sèrie d'habilitats relacionades amb el treball intel·lectual: lectura de textos històrico-científics, anàlisi biogràfica, reconstrucció d'experiments, expressió oral i escrita d'un discurs històric, etc.

## 2. Programa

Amb el suport de textos i imatges al campus virtual, les exposicions magistrals presenten una panoràmica general de la història de la química. Es completa amb un treball pràctic per part dels alumnes que s'exposa a classe a les darreres setmanes de curs. A l'hora de visita dels dilluns (de 12-13 hr.) el professor tutoritzarà el treball pràctic dels estudiants.

Cal completar les explicacions generals del professor amb la lectura detallada de: BROCK, William H., *Historia de la química*. Madrid. Alianza Editorial 1998 (*The Fontana History of Chemistry*. Fontana Press. London 1992), I també de: BENSUADE-VINCENT, Bernadette; STENGER, Isabelle, *Historia de la química*. Addison-Wesley. Madrid 1997. (*Histoire de la Chimie*. La Découverte. Paris 1993).

1. Introducció i presentació del curs.

### ***Els orígens alquímics***

2. El problema de l'alquímia.
3. Alquímia i filosofia natural.
4. Alquímia i metal·lúrgia.
5. Alquímia i medicina.

### ***La revolució científica i la química***

6. La revolució científica dels segles XVI i XVII.
7. Paracels, alquimista i iatroquímic.

8. Libavius, Lemery i el químic escèptic
9. El “somni newtonià” i els fluids imponderables
10. Newton i les taules d'afinitats
11. La química pneumàtica

### ***La revolució química del segle XVIII***

12. Biografia de Lavoisier
13. La combustió i el problema de l'aigua
14. La nova nomenclatura
15. Els nous instruments i el *Traité*
16. Química i indústria a la fi del segle XVIII.

### ***Àtoms, molècules i cristalls per a una nova professió***

17. L'àtom químic de Dalton
18. Electroquímica i dualisme: de Volta a Berzelius
19. La taula periòdica dels elements: Mendeleiev.
20. L'emergència de la química orgànica: Laurent, Gerhardt
21. L'Escola i el laboratori de Liebig a Giessen
22. La maduresa de la química orgànica. Kekulé.
23. La química industrial: Perkin i Solvay.
24. Pasteur i la química de la vida

### ***La influència de la física***

25. La química-física i els “ionistes”.
26. L'àtom físic (I).
27. L'enllaç químic (I): Lewis
28. L'enllaç químic (II): Pauling
29. Les macromolècules: Staudinger
30. L'emergència de la bioquímica.

### ***Els reptes del segle XX***

31. La química i la Primera Guerra Mundial: Haber.
32. Química i Guerra freda: Pauling
33. Química i medi ambient
34. Química verda
35. La imatge pública de la química
36. ... Exposicions.

### 3. Avaluació

L'avaluació es realitzarà a partir d'un examen final (60% de la nota global) no estrictament memorístic, amb comentari de textos, imatges, i preguntes de síntesi. Cal realitzar un treball escrit d'unes 3000 paraules, per parelles o individualment, sobre un tema a escollir entre els proposats pel professor. (30% de la nota), i exposar-lo a classe en format powerpoint en uns 10 minuts (10% de la nota)

Es pot millorar nota (1 punt extra) mitjançant la lectura i comentari original de 500 paraules d'un llibre de temàtica relacionada amb la química i la història de la química. Es proporcionarà una llista d'opcions als interessats.

Els temes de les exposicions són també matèria d'examen. Heu de lliurar per escrit al professor la vostra proposta d'estudi d'un tema, abans del dia **3 de març de 2008**.

### 4. Bibliografia general

(\*) BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle, *Historia de la química*. Addison-Wesley. Madrid 1997. (*Histoire de la Chimie*. La Découverte. Paris 1993).

(\*) BROCK, William H., *Historia de la química*. Madrid. Alianza Editorial 1998 (*The Fontana History of Chemistry*. Fontana Press. London 1992).

GARCÍA BELMAR, Antonio; BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón, *Nombrar la materia: Una introducción histórica a la terminología química*. Barcelona. El Serbal 1999.

IHDE, Aaron J., *The Development of Modern Chemistry*. Harper Row. New York 1966.

KNIGHT, David, *Ideas in Chemistry. A History of the Science*. Athlone Press. London 1992.

LEVERE, Trevor H., *Transforming Matter. A History of Chemistry from Alchemy to the Buckyball*. Johns Hopkins University Press. Baltimore 2001.

PARTINGTON, James R., *Historia de la Química*. Espasa Calpe. Madrid 1945.

PARTINGTON, James R., *A History of Chemistry*. Macmillan. London 1961-70.

ROSMORDURC, Jean (1979). *Una història de la física i de la química. De Tales a Einstein*. La Magrana. Barcelona 1993.

### 5. Bibliografia complementària

ABRAHAM, Lyndy, *A Dictionary of Alchemical Imagery*. Cambridge University Press. Cambridge 2001.

AFTALION, Fred, *A History of Chemical Industry*. University of Penn Press. Philadelphia 1991.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette, "Lavoisier una revolució científica" en SERRES, M. (ed.) *Historia de las Ciencias*. Cátedra. Madrid 1991. pp. 411-436.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette, "Mendeleiev: historia de un descubrimiento", en SERRES, M. (ed.) *Historia de las Ciencias*. Cátedra. Madrid 1991. pp. 503-525.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette, *Lavoisier. Mémoires d'une révolution*. Flammarion. Paris 1993.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; ABBRI, Ferdinando (eds.) *Negotiating a New Language for Chemistry: Lavoisier in European Context*. Science History Publications. Canton, MA. 1995.

BERETTA, Marco, *The Enlightenment of Matter. The Definition of Chemistry from Agricola to Lavoisier*. Science History Publications. Watson. Caton, MA 1993.

CARSON, Rachel L., *Primavera silenciosa*. Drakontos. Crítica. Barcelona 2001. (1a edició en anglès 1962)

- DEBUS, Allen G. (1978) *Hombre y naturaleza en el Renacimiento*. Fondo de Cultura Económica. México 1985.
- DEBUS, Allen G., *Chemistry, alchemy and the new philosophy, 1550-1700*. Variorum reprints. London 1987.
- ECKERT, Michael; SCHUBERT, Helmut. *Cristales, electrones, transistores. Del gabinete del sabio a la investigación industrial*. Alianza. Madrid 1991.
- ELIADE, Mircea, *Herreros y Alquimistas*. Alianza. Madrid 1986 (1a. edició en francès, 1956).
- FRUTON, Joseph, *Molecules and Life: Historical Essays on the Interplay of Chemistry and Biology*. Wiley Interscience. New York 1972.
- FURTER, W. (ed.) *History of Chemical Engineering*. American Chemical Society. Washington 1987.
- GEISON, Gerald L., *The Private Science of Louis Pasteur*. Princenton University Press. Princenton 1995.
- GOUPIL, Michelle, *Du flou au clair? Histoire de l'affinité chimique*. Editions du CTHS. Paris 1991.
- GUYTON DE MORVEAU, Louis; LAVOISIER, Antoine-Laurent; BERTHOLLET, Claude-Louis; FOURCROY, Antoine-François, *Método de la nueva nomenclatura química*. Fundación Ciencias de la Salud. Madrid 1994 (edició facsímil).
- HABER, Ludwig F., *The Poisonous Cloud: Chemical Warfare in the First World War*. Clarendon Press. Oxford 1986.
- HOLMES, Frederic L., *Eighteenth-Century Chemistry as an Investigative Enterprise*. University of California Press. Berkeley 1989.
- HOLMES, Frederic L.; LEVERE, Trevor H. (eds.) *Instruments and Experimentation in the History of Chemistry*. The MIT Press. Cambridge Mass. 2000.
- HOLMYARD, E.J., *Alchemy*. Dover Publications. New York 1990. (1a edició 1957).
- IZQUIERDO, Mercè et al. (eds.) *A.L. Lavoisier i els orígens de la química moderna 200 anys després*. Barcelona, 1994. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona 1996.
- JAMES, L. K. (ed.) *Nobel Laureates in Chemistry, 1901-1992*. CHF. Washington 1993
- KOHLER, Robert E., *From Medical Chemistry to Biochemistry*. Cambridge University Press. Cambridge 1982.
- LAIDLER, K.J., *The World of Physical Chemistry*. Oxford University Press. Oxford 1993.
- LAVOISIER, Antoine-Laurent, *Tractat elemental de química*. (traducció catalana de Mireia Artís; introducció històrica i notes d'Agustí Nieto-Galan). Clàssics de la ciència en català. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona 2003.
- LAVOISIER, Antoine-Laurent. *Tratado elemental de química*. Alfaguara. Madrid 1982. (Trad. de Ramón Gago).
- MAUSKOPF, Seymour H. (ed.) *Chemical Sciences in the Modern World*. University of Pennsylvania Press. Philadelphia 1993.
- MULTHAUF, Robert P. *The Origins of Chemistry*. Oldbourne. London 1966.
- NYE, Mary Jo, *Before Big Science. The Pursuit of Modern Chemistry and Physics, 1800-1940*. Harvard University Press. Cambridge, MA. 1996.
- SANCHEZ-RON, José Manuel, *El poder de la ciencia*. Alianza. Madrid 1992.
- TAYLOR, Frederick S., *La alquimia y los alquimistas*. Barcelona. A.H.R. 1994.

## 6. Bibliografia d'història de la ciència

- BUTTERFIELD, Herbert (1949) *Los orígenes de la ciencia moderna*. Taurus. Madrid 1982.
- BYNUM, W.F., BROWNE, E., PORTER, R. (eds.) *Diccionario de historia de la ciencia*. Herder. Barcelona 1986.
- CROMBIE, Alister C. (1959) *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo*. Alianza. Madrid 1974. 2 vols.
- DEBUS, Allen G. (1978) *Hombre y naturaleza en el Renacimiento*. Fondo de Cultura Económica. México 1985.
- GEYMONAT, Ludovico (1979) *Historia de la Filosofía y de la Ciencia*. Crítica. Barcelona 1985. 3 vols.
- GILLISPIE, Charles C. (ed.) *Dictionary of Scientific Biography*. 16 vols. New York 1970-80. (DSB).
- HALL, A. Rupert, (1954) *La revolución científica, 1500-1800*. Crítica. Barcelona 1985.
- HANKINS, Thomas L. (1985) *Ciencia e ilustración. Siglo XXI*. Madrid 1988.
- HOLTON, G., BRUSH, S. (1952) *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. Reverté. Barcelona 1984.
- KNIGHT, David (1986) *La era de la ciencia*. Pirámide. Madrid 1988.
- KUHN, Thomas S. (1962) *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. México
- LINDBERG, David C. (1992) *Los inicios de la ciencia occidental*. Paidós Barcelona 2002.
- MASON, Stephen F., *Historia de las Ciencias*. Alianza. Madrid 1984. 5 vols.
- OLBY, G.N. CANTOR, J.R.R. CHRISTIE, M.J.S. HODGE (eds.) *Companion to the History of Modern Science*. Routledge. Londres 1990.
- ORDÓÑEZ, J., NAVARRO, V., SÁNCHEZ RON, J.M., *Historia de la Ciencia*. Espasa Calpe 2003.
- PLA, Joaquim (ed.) *Deu impactes de la ciència al segle XX*. Eumo Editorial. Vic 2000.
- ROSSI, Paolo, *El nacimiento de la ciencia moderna en Europa*. Crítica. Barcelona 1998.
- SÁNCHEZ RON, José Manuel, *Como al león por sus garras. Antología personal de momentos estelares de la Ciencia*. Debate. Madrid 1999.
- SERRES, Michel (ed.) (1989) *Historia de las Ciencias*. Cátedra. Madrid 1991
- TATON, René (ed.) (1966) *Historia general de las ciencias*. Orbis. Barcelona 1988. 18 vols.
- TERRICABRES, Josep Maria (coord.) *El pensament filosòfic i científic. Dels orígens al segle XIX*. Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya. Pòrtic. Barcelona 2001.

## 7. Pàgines web d'interès

<http://www.uv.es/~bertomeu>: amb enllaços relacionats amb la història de la química, textos clàssics i altres materials.

[http://www.asap.unimelb.edu.au/hstm/hstm\\_ove.htm](http://www.asap.unimelb.edu.au/hstm/hstm_ove.htm) (WWW Virtual Library History of Science, Technology & Medicine). Pàgina general d'història de la ciència amb múltiples enllaços. Biografies i disciplines.

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library). Una pàgina excel·lent dedicada a l'alquímia, amb textos clàssics (alguns en castellà), imatges, estudis i enllaços.

<http://www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/refhistory.html> (Chemistry section of the WWW Virtual Library)

<http://www.sfc.fr/Material/hrst.mit.edu/hrs/materials/public/materials.htm>, Per a la història dels nous materials

<http://www.chemheritage.org/>, History of Chemistry - Chemical Heritage Foundation  
Dedicated to preserving and promoting the history of chemistry, The Chemical Heritage Foundation's world-class collections include instruments and apparatus ...

<http://www.woodrow.org/teachers/ci/1992/> (History of Chemistry.. Woodrow Wilson Summer Institute in Chemistry) Selecció de textos clàssics d'història de la química.

<http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/Chem-History/Classic-Papers-Menu.html> (Carmen Giunta's History of Chemistry Page) Selecció de textos clàssics d'història de la química.

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/), Pàgina sobre els Premis Nobel

## 7. Treball pràctic

Cal realitzar un treball escrit d'unes 3000 paraules, per parelles o individualment, sobre un tema a escollir entre els que s'esmenten a continuació. Un cop triat el tema, el professor proporcionarà conjunt de lectures concretes, i suggerirà consultes bibliogràfiques i d'internet. El text final haurà de tenir l'estructura següent:

1. Introducció
2. Resum del tema
3. Selecció i comentari d'alguns exemples concrets
4. Perspectiva històrica del problema
5. Conclusions
6. Bibliografia i fonts consultades

### **Temes:**

1. Existeix una continuïtat històrica entre l'alquímia i la química moderna ?
2. Com es percebuda avui en dia la taula periòdica dels elements?
3. Quins són els punts forts de l'anomenada química verda?
4. La química i la contaminació de l'aire: exemples històrics
5. La química i la contaminació de l'aigua: exemples històrics
6. La imatge pública de la química al segle XX: defensors i detractors
7. Una visió panoràmica dels premis Nobel de química (1901-1930)
8. Una visió panoràmica dels premis Nobel de química (1930-1960)
9. Una visió panoràmica dels premis Nobel de química (1960-1990)
10. Una visió panoràmica dels premis Nobel de química (1990-2007)
11. Les dones i la química abans del segle XX: una visió panoràmica
12. Les dones i la química al segle XX: una visió panoràmica
13. Els nous materials i el futur de la química
14. La història de la bioquímica al segle XX
15. La química industrial i les grans corporacions químiques: una reflexió ètica
16. Els polímers i les macromolècules als segle XX

17. La química dels anticonceptius: Carl Djerasi
18. La divulgació de la química: llibres
19. La divulgació de la química: revistes
20. La divulgació de la química: Museus
21. La divulgació de la química: La història de la química
22. Els grans accidents industrials
23. La vida al laboratori i la cultura material de la química
24. La química i la indústria farmacèutica al segle XX
25. La química i les teories de la matèria en els llibres de text de Química general
26. La química dels aliments: additius, control i regulació
27. L'enginyeria química al segle XX
28. La química de la fotografia
29. La química i l'agricultura: de Liebig a Rachel Carson
30. Colorants i fibres sintètiques al segle XX

No oblideu que teniu una biblioteca especialitzada en història de la ciència, amb una secció d'Història de la Química, a la Biblioteca de la Facultat de Ciències.

Heu de lliurar el treball el mateix dia del examen final en versió paper.

Al final del treball heu de citar totes les referències bibliogràfiques que heu utilitzat. La bibliografia es presenta per ordre alfabètic d'autor.

L'entrada del llibre ha de contenir:

- nom de l'autor o autors
- títol complet (i subtítol complet si n'hi ha)
- número del volum
- número de l'edició si no és la primera
- ciutat on s'ha publicat
- editor
- data de publicació
- col·lecció i número (si el llibre forma part d'una col·lecció)

El sistema per a oferir aquestes dades serà el següent:

Autor. (Any). *Títol*. X vol. (si escau). Edició (si no és la primera). Lloc: Editorial. Col·lecció, número (si escau).

**Ex.** Sellés, M. i Solís, C. (1994). *Revolución científica*. Madrid: Síntesis.

Si es tracta d'una **traducció** s'indicarà de la següent manera:

Autor. (Any). *Títol*. Traduït per Y. X vol. (si escau). Edició (si no és la primera). Lloc: Editorial. Col·lecció, número (si escau). (Edició original: dades completes de l'edició original.)

**Ex.** Shea, W.R. (1993). *La magia de los números y el movimiento. La carrera científica de Descartes*. Traduït per Juan Pedro Campos Gómez. Madrid: Alianza Editorial. (Shea, W.R. (1991). *The Magic of Numbers & Motion: The Scientific Career of René Descartes*. Canton, Mass.: Watson Publishing International.)

### Capítols o parts d'un llibre

Autor. (Any). "Títol del capítol". A: *Títol del llibre*. Vol x. (si escau). Edició (si no és la primera). Lloc: Editorial. Col·lecció, número (si escau). P.x.

### **Publicacions periòdiques**

Autor. (Any). "Títol de l'article". *Títol de la publicació periòdica*, núm. d'exemplar. P.x.

### **Citacions de fonts electròniques**

Autor. (Any). Títol del treball. *Títol de l'obra de la qual forma part* (si escau). Protocol i URL seguida de la data en què es va consultar.

**Ex.** Burka, L.P. (1993). A hypertext history of multi-user dimensions. *MUD history*.  
<http://www.utopia.com/talent/lpb/muddex/essay> (6 Aug. 1996).

### **Referències en el text**

Entre parèntesis es donen el cognom de l'autor i l'any de publicació de l'obra que es vol citar. (Shea 1993).

Es pot citar un passatge concret. Si són pàgines, s'escriu el número després d'una coma. (Shea 1993, 30)