

Fonaments de química

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
26053	Troncal Semestral	1er / 1er	6

Objectius

Competències específiques

Coneixements

Objectius educatius específics per a cada tema:

Adquirir consciència de la necessitat de l'evidència experimental en el món de la química. Adquirir nocions generals sobre la història del descobriment de l'àtom i els seus components i sobre les propietats d'aquests. Entendre els diferents models atòmics proposats al llarg de la història i el perquè de l'aparició de la mecànica quàntica. Entendre i saber aplicar correctament el model atòmic de Bohr en la interpretació dels espectres atòmics. Entendre les conseqüències de l'aparició de la mecànica quàntica a l'hora d'interpretar el comportament de les partícules microscòpiques: entendre els conceptes funció d'ona, probabilitat, quantització de l'energia i estats degenerats. Entendre el concepte d'orbital atòmic i conèixer la seva representació en l'espai en funció dels valors dels nombres quàntics n , l , m_l i m_s en el cas de l'àtom d'hidrogen.

Entendre l'efecte apantallant dels electrons en els àtoms polieletrònics i com aquest fet afecta l'energia de cadascun dels electrons del sistema. Comprendre el principi d'Aufbau a partir dels diagrames d'energia dels electrons en els àtoms polieletrònics. Saber deduir la configuració electrònica de qualsevol àtom a partir de l'assimilació dels principis d'Aufbau i d'exclusió de Pauli i la regla de Hund. Entendre el concepte de capa de valència en els elements dels grups principals i de transició i saber quins seran en cada cas els electrons més fàcilment arrencables.

Saber deduir per a un element qualsevol a quin grup, període i bloc pertany. Saber quin és l'estat físic dels elements en condicions normals. Entendre quins són els factors que determinen la variació de les propietats periòdiques (radi, P.I., A.E., electronegativitat, caràcter metàl·lic). Saber quines són les anomalies en el P.I. i l'A.E. dels elements dels grups principals i per què tenen lloc. Entendre el concepte de P.I. successius i ésser capaç de preveure qualitativament com augmentaran per a un element qualsevol del bloc s o p . Entendre les diferents maneres de quantificar l'electronegativitat. Entendre la relació entre caràcter metàl·lic i caràcter àcid-base dels òxids respectius d'un element. Tenir una noció general de la variació dels E.O. al llarg de la T.P. Saber relacionar la variació de totes les propietats periòdiques, i.e., entendre com de lligades estan les unes amb les altres.

Saber les diferències principals entre les propietats físiques dels compostos iònics, covalents i metàl·lics. Entendre el paper que juga l'electronegativitat dels elements que es combinen a l'hora de definir el tipus de compostos que formaran. Entendre el concepte termodinàmic d'energia d'enllaç.

Saber comptar els electrons de valència de qualsevol molècula covalent i saber representar-ne les estructures de Lewis-Langmuir més representatives. Entendre i saber aplicar la regla de l'octet i els

conceptes valència, ordre d'enllaç i càrrega formal. Entendre els conceptes estat excitat de valència, compost hipovalent, compost hipervalent i enllaç covalent coordinat. Entendre i saber aplicar el concepte de ressonància. Entendre i saber aplicar la TRPECV. Assimilar la utilitat del concepte de molècules isoelectròniques. Ésser capaç de deduir per a molècules covalents senzilles la presència o absència d'un moment dipolar elèctric. Entendre la descripció de la molècula d'hidrogen segons la Teoria de l'enllaç de valència. Entendre la diferència entre els recobriments i els recobriments. Entendre el concepte d'hibridació i la seva utilitat i pertinença. Saber veure quines molècules es poden descriure a partir de la hibridació sp , sp^2 de l'àtom central. Entendre el concepte de rotació impedida en el cas de les molècules amb enllaços dobles. Entendre els conceptes àcid de Lewis i base de Lewis (enllaç covalent coordinat). Entendre la descripció del sistema p deslocalitzat del benzè a partir de la TEV. Entendre les bases de la Teoria d'Orbitals Moleculars (TOM).

Conèixer i entendre les relacions estructurals entre els metalls i els compostos iònics i les propietats físiques dels darrers. Entendre des d'un punt de vista termodinàmic per què existeixen i són estables els compostos iònics. Conèixer la definició d'energia reticular i ésser capaç de generar un cicle termodinàmic de Born-Haber que permeti calcular-la per a un sòlid iònic qualsevol. Conèixer la relació entre Uret i les diverses propietats físiques dels sòlids iònics.

Entendre la diferència conceptual i de propietats físiques entre els sòlids covalents i els moleculars. Saber els diferents tipus de forces de curt abast que poden actuar en els sòlids moleculars i conèixer-ne la seva naturalesa i la seva intensitat relativa. Poder ordenar en base al punt anterior els Pfus o Peb de diferents compostos moleculars. Conèixer l'origen i la naturalesa del pont d'hidrogen i tenir present la seva gran importància en el món de la bioquímica i de la vida. Entendre com es forma un líquid i quines propietats tenen.

Entendre quins tipus de dissolucions i han i les seves propietats col·ligatives de les dissolucions. Conèixer com afecta la temperatura en la solubilitat. Conèixer la llei de Henry i la de Raoult.

Entendre la química nuclear. Conèixer els conceptes de radioactivitat, radioisòtops fusió i fissió nuclear.

Habilitats

Aprendre a relacionar entre si les observacions que es poden fer en el món macroscòpic (temperatura d'ebullició, solubilitat, conductivitat, reactivitat, etc.) a partir dels coneixements que es tenen del comportament de la matèria a nivell microscòpic (estructura electrònica, propietats atòmiques i tipus d'enllaç químic).

Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits en la resolució de problemes.

Competències genèriques

Aprenentatge autònom.

Capacitat d'anàlisi crítica i de síntesi.

Capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.

Capacitats prèvies

Preferiblement conèixer la química general del batxillerat.

Conèixer la nomenclatura bàsica orgànica i inorgànica inorgànics (àcids, bases i sals).

Continguts

1. Propietats dels gasos	
Gasos presents a l'atmosfera: Propietats de l'oxigen, nitrogen i hidrogen. Pressió d'un gas i pressió atmosfèrica. Relació pressió-volum: Llei de Boyle. Relació temperatura-volum: Llei de Charles. Pressió i temperatura estàndard. Relació volum-nombre de molècules: Llei d'Avogadro.	

2. Equació de gasos ideals	
Densitat dels gasos. Estequiometria de les reaccions amb gasos. Llei de Dalton de les pressions parcials. Teoria cinètica dels gasos. Llei de Graham: difusió i efusió d'un gas. Gasos reals: equació de Van der Waals.	

3. Estructura atòmica	
Naturalesa elèctrica de la matèria. Model de Rutherford. Propietats de la radiació electromagnètica. Efecte fotoelèctric. Espectre de l'àtom d'hidrogen. Quantització de l'energia. Model de Bohr. Definició de nombre quàntic. Orbites. Dualitat ona-partícula. Relació de De Broglie. Principi d'Incertesa de Heisenberg.	

4. Mecànica quàntica	
Funció d'ona. Concepte d'orbital atòmic. Números quàntics. Àtoms multieletrònics. Principi d'exclusió de Pauli. Configuració electrònica d'un àtom. Nivells d'energia dels orbitals. Principi de construcció dels orbitals.	

5. Taula periòdica	
Classificació dels elements segons la seva configuració electrònica. Radi atòmic i iònic.	

Potencial de ionització. Afinitat electrònica. Electronegativitat. Periodicitat d'algunes propietats dels elements.

6. Estructura molecular

Enllaç químic. Tipus d'enllaç: iònic, covalent. Cicle de Born-Haber. Estructures de Lewis. Regla de l'octet.

7. Geometries d'enllaç

Teoria de la Repulsió de Parells d'Electrons de la Capa de València. Molècules polars. Teoria de l'Enllaç de València. Orbitals híbrids.

8. Propietats dels líquids

Forces de van der Waals. Enllaç d'hidrogen. Viscositat i tensió superficial. Pressió de vapor, punt d'ebullició i punt de congelació. Equilibris de fases líquid-vapor.

9. Propietats de les dissolucions

Tipus de dissolucions. Dissolvent i solut. Unitats de concentració. Efecte de la temperatura en la solubilitat. Llei de Henry. Propietats col·ligatives de les dissolucions. Llei de Raoult. Dissolucions ideals. Sistemes binaris. Pressió osmòtica.

10. Química nuclear

Estructura i radiació nuclear. Radioactivitat. Radioisòtops. Energia nuclear: Fusió i fissió nuclear.

Metodologia docent

L'assignatura es desenvoluparà amb exposicions orals per part de la professora, recolzada de projeccions de diapositives en power point de cada tema (que els alumnes tenen al seu abast al campus virtual). Una hora a la setmana es dedicarà a la realització de problemes a on els alumnes demostraran si han assolit els objectius proposats per a cada tema. La professora assignarà problemes per a una classe determinada per tal que els alumnes els resolguin a casa i es corregiran a la classe convinguda. En algunes sessions de problemes, es proposarà als alumnes de resoldre problemes en seguint un model de puzzle.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
	- No hi ha avaluació continuada. - L'avaluació es basarà en dos exàmens: un de parcial voluntari i un de final obligatori. (Els criteris d'avaluació són a l'apartat superior explicats.) - Hi ha examen final obligatori per a tothom.	- Consisteix en un examen obert a tothom.

Bibliografia bàsica

Introducció a la nomenclatura química inorgànica i orgànica, Joaquim Sales, Jaume Vilarrasa, Editorial Reverté, Barcelona, (2003, 5ª ed.)

Principios de química. Los caminos del descubrimiento, Atkins, Jones, Editorial Médica Panamericana, Madrid, (2006, 3ª ed.)

Principios esenciales de química general, R. Chang, McGraw-Hill Interamericana de España, (2006, 4ª ed.)

Química, un proyecto de la ACS, Ed. Reverté, (2005)

Química, curso universitario, Mahan, Fondo Educativo Interamericano S.A., (1990)

Fonaments de termodinàmica, electroquímica i cinètica, E. Brillas, Publicacions de la U.B., Baranova, (1992)

Bibliografia complementària

Enllaços
