INFORMACIÓN SOBRE LA PRUEBA DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS
CURSO 2017/2018

QUÍMICA

Programa

1. Estructura atómica.
Concepto del modelo atómico propuesto por la mecánica cuántica. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Configuraciones electrónicas de los átomos. La Tabla Periódica. Propiedades periódicas: radio atómico, radio iónico, energía de ionización y afinidad electrónica. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

2. Enlace químico
Concepto de enlace. Regla del octeto. Enlace iónico. Sustancias iónicas y sus propiedades. Enlace covalente. Estructuras de Lewis. Modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Polaridad de los enlaces y de las moléculas. Sustancias covalentes y sus propiedades. Enlace metálico. Propiedades de los metales. Fuerzas intermoleculares. Estados de la materia: propiedades de los gases.

3. Disoluciones y cálculos estequiométricos
El agua como disolvente y medio de reacción. Concepto de disolución. Soluto y disolvente. Formas de expresar la concentración en disoluciones líquidas. Concepto de solubilidad. Concepto de reacción química. Estequiometría de las reacciones y cálculos numéricos. Reactivo limitante. Rendimiento de una reacción.

4. Termoquímica
Sistemas, estados y funciones de estado. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Entalpía estándar de formación. Ley de Hess. Entropía y energía libre. Espontaneidad de las reacciones químicas.

5. Equilibrio químico
Concepto de velocidad de reacción. Equilibrio químico. Constantes de equilibrio: Kc y Kp. Cociente de reacción. Modificaciones del estado de equilibrio: principio de Le Chatelier. Termodinámica y equilibrio químico.

6. Reacciones de transferencia de protones
Concepto ácido - base: teoría de Arrhenius y de Bronsted-Lowry. Autoionización del agua. Concepto de pH. Equilibrios iónicos de ácidos y bases en disolución acuosa. Hidrólisis de sales. Volumetrías ácido-base.

7. Reacciones de transferencia de electrones
Conceptos de oxidación y reducción. Ajuste de ecuaciones redox. Procesos electroquímicos espontáneos: celdas galvánicas o pilas. Serie de potenciales estándar de reducción.

8. Química del carbono
Introducción a la química orgánica. Tipos de enlaces carbono-carbono. Principales grupos funcionales: hidrocarburos y derivados halogenados, funciones oxigenadas y funciones nitrogenadas. Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos sencillos.

BIBLIOGRAFÍA

Con carácter general:
Cualquier libro homologado de Bachillerato (en los de primer curso, sólo el material correspondiente a la Química).

Como referencia y consulta:
Química General. R.H. Petrucci, Pearson Educacion S.A. Madrid, 2011.
Química. M.D. Reboiras, Paraninfo, Madrid, 2006.
Problemas resueltos de Química. M.D. Reboiras, Paraninfo, Madrid, 2007.

2. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA.

Contendrá dos propuestas de examen (A y B), debiendo elegirse una de ellas, que deberá ser resuelta en su totalidad.

Cada propuesta constará de 5 cuestiones-problemas.

Tiempo disponible: una hora y treinta minutos.

3. MATERIALES PERMITIDOS PARA RESOLVER LA PRUEBA.

Tabla Periódica de los Elementos (facilitada por el examinador).

Calculadora científica no programable.

4. OBJETIVOS DE LA PRUEBA Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN.

El objetivo de la prueba es evaluar las siguientes capacidades:

Conocimiento de los principales conceptos de la Química, sus leyes, modelos y teorías más importantes.

Conocimiento de la terminología científica.

Conocimiento de las propiedades generales de las sustancias.

Resolución de supuestos químicos, teóricos y prácticos, mediante el empleo de los conocimientos adquiridos.

CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La puntuación máxima de cada cuestión-problema será de 2 puntos.

Se obtendrá la puntuación máxima cuando la respuesta a la cuestión-problema sea correcta y razonada, evidenciando conocimiento de los conceptos químicos involucrados.

Las soluciones numéricas deben ir acompañadas de las unidades correspondientes.

5. MODELO DE EXAMEN, ACOMPAÑADO DE SUS CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CALIFICACIÓN.

Propuesta A

1. En condiciones estándar, prediga si las siguientes reacciones se verificarán en la forma en que se encuentran escritas:
   a) $Sn + 2\ Hg^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Hg_2^{2+}$
   b) $2\ Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow 2\ Fe^{3+} + 2\ Br^-$
   c) $Sn + Zn^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Zn$
   d) $2\ Fe^{3+} + 2\ I^- \rightarrow 2\ Fe^{2+} + I_2$

Potenciales estándar de reducción

Proceso	E^o (V)
$Br_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ Br^-$	+ 1,073
$2\ Hg^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Hg_2^{2+}$	+ 0,914
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+ 0,770
$I_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ I^-$	+ 0,536
$Sn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Sn$	– 0,138
$Zn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Zn$	– 0,762

2. De los átomos cuyas configuraciones electrónicas se muestran a continuación:
   (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (C) $1s^2 2s^2$
   (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
   Razone:
   a) Cuál o cuáles pertenecen a un elemento de transición.
   b) Cuál o cuáles pertenecen a la familia de los alcalinos.
   c) Cuál o cuáles pertenecen a la familia de los halógenos.
   d) Para cada uno de ellos, cuál será el estado de oxidación de su ion más estable.

3. Determine el pH de las siguientes disoluciones:
   a) HNO_3 0,1 M.
   b) KOH 0,2 M.
   c) NH_3 0,01 M.
   d) CH_3COOH 0,02 M.
   Datos. Constantes de ionización del amoníaco (K_b) y del ácido acético (K_a): $K_b = K_a = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$.

4. Defina los siguientes conceptos:
   a) Tabla periódica.
   b) Enlace iónico
   c) Fuerzas de van der Waals.
   d) Cociente de reacción.

5. 2,0 g de hidróxido de sodio se disuelven en agua hasta un volumen total de 500 mL. Posteriormente, la disolución se neutraliza con un ácido. Determine:
   a) La molaridad de la disolución de hidróxido de sodio.
   b) El volumen de disolución de ácido clorhídrico 0,5 M necesario para neutralizar la disolución de hidróxido de sodio.
   c) La masa de ácido sulfúrico (riqueza del 98% en peso) necesaria para neutralizar la disolución de hidróxido de sodio.
   d) Escriba y ajuste las reacciones químicas involucradas en los procesos de neutralización de los apartados anteriores.

Propuesta B

1. a) Indique a qué orbital corresponde un electrón que posee los números cuánticos $n = 3$ y $l = 1$.
   b) Indique cuál es el número de electrones permitidos en una capa cuyo número cuántico principal es igual a 3.
   c) Indique el número de protones, neutrones y electrones del átomo ^{31}P.
   d) Escriba la configuración electrónica de los iones cloruro y potasio en sus estados fundamentales.

2. La reacción de descomposición del trióxido de azufre se puede representar por la ecuación:
   $$2\ SO_3(g) \rightarrow 2\ SO_2(g) + O_2(g)$$
   Cuando se alcanza el equilibrio, el trióxido de azufre se encuentra disociado en un 52% y la presión total es de 2,8 atm. En esas condiciones, determine:
   a) La presión parcial de cada componente gaseoso.
   b) El valor de *K*p para la reacción anterior.

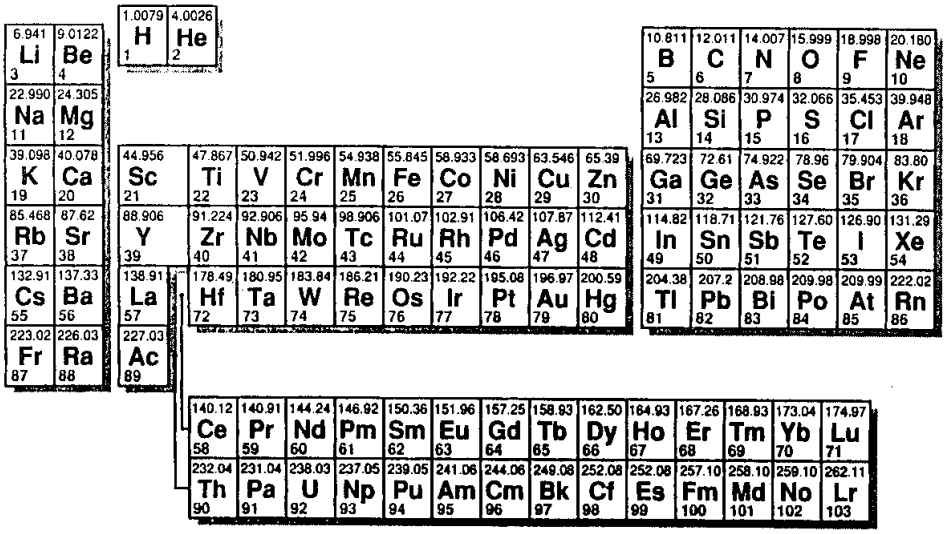
3. Calcule la energía que se desprendería en la combustión del etanol contenido en 200 cm^3 de una disolución acuosa cuyo contenido en peso de etanol es del 3,5%.
   Datos. Densidad de la disolución: 1,09 $g \cdot cm^{-3}$.
   Entalpía estándar de combustión del etanol: $-1368\ kJ \cdot mol^{-1}$.

4. Defina los siguientes conceptos:
   a) Potencial de celda.
   b) Hidrólisis de una sal.
   c) Primer principio de la termodinámica.
   d) Molaridad.

5. Escriba las fórmulas químicas de los siguientes compuestos:
   a) Nitrato de amonio.
   b) Fosfato de calcio.
   c) Sulfato de magnesio.
   d) Hidróxido de bario.
   e) Óxido de manganeso(VII).
   f) Sulfuro de arsénico(V).
   g) Bromuro de plomo(IV).
   h) Nitrato de hierro(II).
   i) Sulfito de cromo(II).
   j) Hidrogenocarbonato de sodio (también llamado bicarbonato de sodio o carbonato ácido de sodio).

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Atomic weights scaled to the relative atomic mass, $A_r(^{12}C) = 12$



Periodic Table of the Elements recommended by 1993 IUPAC
see *Inorganica Chimica Acta, 217* (1994) 217-218

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CALIFICACIÓN

Se comprobará la capacidad de:

Propuesta A

1. Predecir el sentido de la reacción en procesos de oxidación-reducción en condiciones estándar *(0,5 puntos/proceso)*.
2. Identificar la configuración electrónica característica de elementos a) de transición *(0,5 puntos)*, b) alcalinos *(0,5 puntos)*, c) halógenos *(0,5 puntos)*, y d) sus estados de oxidación más probables *(0,5 puntos)*.
3. Predecir el pH de disoluciones acuosas de ácidos y bases *(0,5 puntos/compuesto)*.
4. Definir de forma precisa conceptos químicos *(0,5 puntos/concepto)*.
5. Realizar a) cálculos de concentración sencillos *(0,5 puntos)*, b) incluyendo procesos ácido-base simples *(0,5 puntos)*, ó c) más complejos *(0,5 puntos)*, y d) y la forma de expresarlos de manera químicamente correcta *(0,5 puntos)*.

Propuesta B

1. a) Comprender el concepto de número cuántico y establecer su relación con la simbología de los orbitales (0,5 puntos), b) predecir la capacidad de alojamiento electrónico del conjunto de orbitales de una capa (0,5 puntos), c) comprender el significado de símbolos químicos básicos (0,5 puntos), y d) predecir configuraciones electrónicas en estado fundamental (0,5 puntos).
2. a) Realizar cálculos estequiométricos sencillos (1,0 puntos), y b) establecer el valor de la constante de equilibrio de un proceso homogéneo (1,0 puntos).
3. Realizar cálculos que involucren la concentración de disoluciones líquidas (1,0 puntos), y establecer su relación con una propiedad termodinámica (1,0 puntos).
4. Definir de forma precisa conceptos químicos (0,5 puntos/concepto).
5. Formular compuestos inorgánicos sencillos (0,2 puntos/compuesto).