

La Química es una ciencia experimental cuyo objetivo se centra en el estudio de la composición, estructura y propiedades de la materia y en el de sus transformaciones. Los alumnos comienzan el estudio de la Química con el desarrollo de un conjunto de conceptos básicos que se van ampliando en profundidad y contenido. Así una buena comprensión y el conocimiento claro de estos conceptos será el fundamento para un estudio superior de esta asignatura.

Para las pruebas de “Acceso a la Universidad para Mayores de 25 años” los estudiantes deben tener en cuenta estos conceptos básicos de la disciplina a un nivel similar al que se imparte en el actual 2º de Bachillerato, o el correspondiente a 3º de BUP (Física- Química) y COU. A continuación, se subrayan estos conceptos dentro de los temas generales de los niveles citados:

- El alumno debe *estudiar* la materia *macroscópicamente* (sustancias, mezclas, reacciones químicas, leyes ponderales y volumetrías....etc) y *microscópicamente* (masa atómica, átomo, molécula, mol, fórmula empírica, estructura, etc...).
- El estudiante debe *comprender* que la energía juega un papel primordial en todos los procesos químicos (energía de formación, de reacción, equilibrio químico, espontaneidad, velocidad de reacción, etc...).
- En los procesos y cambios químicos de la materia se deben *subrayar* una serie de reacciones: *Ácido-Base; Oxidación-Reducción; Precipitación.....* Ellas regulan muchos de los campos naturales en los que se da gran acumulación de determinados elementos como resultado de estos procesos y que provocan en la naturaleza una redistribución y movilización de especies químicas.
- Para explicar los procesos que tienen lugar en la materia debe *manejar* correctamente el lenguaje y los modelos teóricos (enlace químico, formulación, estructura interna del átomo, configuración electrónica, propiedades periódicas, etc...)
- Finalmente debe *conocer* el complejo mundo de la química del carbono, con los principales grupos funcionales, la expresión de los compuestos sencillos y su formulación así como las reacciones más elementales (sustitución, adición, eliminación).

Según esta orientación se puede dar, para la preparación básica, el siguiente programa:

- Leyes fundamentales de las reacciones químicas. Ecuación química y estequiometría.
- Estructura de la materia.
- Enlace químico.
- Termodinámica (energía de las reacciones químicas).
- Equilibrio químico.
- Reacciones Ácido-Base.
- Reacciones de Oxidación-Reducción.
- Química de los compuestos del Carbono.

Los conceptos de estudio deben ser los básicos y generales dentro de los temas propuestos, necesarios y suficientes para entender y resolver ejercicios sobre los mismos. La formulación química, tanto inorgánica como orgánica (grupos funcionales) debe dominarse a escala de compuestos comunes.

Valoración

El examen constará de 5 preguntas con valor de 2 puntos cada una. Estas preguntas serán 2 de conceptos y 3 de problemas o ejercicios sobre los temas arriba propuestos. Su valoración será acorde:

- Conceptos: con el desarrollo y profundidad de los mismos
- Ejercicios: con el desarrollo y cálculo matemático que den lugar los pasos necesarios para su resolución, valorándose tanto el planteamiento como el desarrollo y resultado.

Bibliografía

Cualquier libro de texto de Química del actual 2º de Bachillerato o los textos correspondientes al antiguo 3º BUP (Física-Química) y COU pueden servir para la preparación de la asignatura. Como ejemplo pueden citarse los de las Editoriales: Magisterio Español, Bruño, Vicens Vives, Anaya, Edebé, S.M., etc.

Asimismo, cualquier libro de Química General que cubra los conceptos básicos puede emplearse para el estudio de la asignatura.

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente el enunciado de preguntas y ejercicios. Si tiene dudas sobre los mismos consulte con algún miembro del Tribunal. Indique todas las operaciones seguidas para obtener los resultados, ya que se pueden valorar todos los pasos. **SOLO DEBE REALIZAR 3 EJERCICIOS DE LOS 4 PROPUESTOS.**

DURACIÓN DEL EJERCICIO: Una hora y treinta minutos.

CALIFICACIÓN: Tanto las preguntas como los ejercicios tienen un valor de 2 puntos cada uno. En los ejercicios se valorarán tanto el planteamiento como el desarrollo y resultado. La calificación final es sobre 10 puntos.

Preguntas

1.- Si los números atómicos y másicos de los elementos B y C son: B (Z=13, A=27) y C (Z=17; A=37):

- Identifique el número de neutrones y de protones que tiene cada elemento.
- Escriba la configuración electrónica de los iones B^{3+} y C^{-} e identifique el número de protones y electrones de estos iones.
- ¿Quién tiene mayor tamaño (radio) C ó C^{-} ? Razone la respuesta.

Puntuación máxima: apartado a) 0.5 puntos, apartados b) y c) 0.75 puntos cada uno.

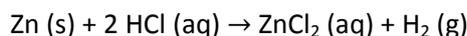
2. Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos:

- $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- 2-pentino.
- $CH_3-CO-CH_3$.
- Ácido butanoico.

Puntuación máxima por apartado: 0.5 puntos.

Ejercicios (solo debe realizar 3 de los 4 propuestos)

1. El cinc metálico, Zn, reacciona con el ácido clorhídrico, HCl, según la siguiente reacción:



Resolver las siguientes cuestiones:

- ¿Qué volumen de hidrógeno, a 20º C y 1.0 atm, se obtendrá tratando con HCl en exceso 21.2 g de cinc metálico de 85 % pureza en peso?
- ¿Cuántas moléculas de $ZnCl_2$ hay en 16.4 g de cloruro de cinc? ¿Y cuántos átomos de Cl?
- Si disponemos de 8.5 g de cinc metálico de 100 % pureza en peso y 12.4 g de HCl ¿cuál es el reactivo limitante?
Masas atómicas: Zn = 65.4; Cl=35.5; H = 1.0; R = 0.082 atm; Nº de Avogadro = 6.02×10^{23}

Puntuación máxima: apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno.

2. Se toman 20.0 mL de una disolución de NaOH 0.10 M y se diluyen con agua hasta 1.0 L. Calcular:

- Concentración molar del NaOH en la disolución final.
- pH de la disolución final.

Puntuación máxima: apartado a) y b) 1 punto cada uno.

3. Dada la siguiente reacción sin ajustar : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$

- a) Ajustarla por el método del ion-electrón
- b) Indicar que elemento se oxida y cuál se reduce
- c) Indicar el agente oxidante y el reductor.

Puntuación máxima: apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno.

4. En un matraz de reacción de 2.00 L se colocan 0.10 moles de N_2O_4 a cierta temperatura alcanzándose el siguiente equilibrio: $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$

Sabiendo que la constante K_c a la temperatura de la experiencia es 0.58, calcular las concentraciones de las sustancias en el equilibrio.

Puntuación máxima 2 puntos.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Cada pregunta se podrá calificar con un máximo de 2 puntos; por ello, la máxima puntuación que se podrá alcanzar en la PRIMERA PARTE (Preguntas) será de 4 puntos. Cada ejercicio se podrá calificar igualmente con un máximo de dos puntos, por lo que la SEGUNDA PARTE (Ejercicios) podrá tener una puntuación máxima de 6 puntos.

SI SE HAN CONTESTADO LOS CUATRO EJERCICIOS, ÚNICAMENTE DEBERÁN CORREGIRSE LOS TRES QUE SE ENCUENTREN EN PRIMER LUGAR.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- Capacidad de análisis y relación.
- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los ejercicios.
- En los ejercicios se valorará tanto el planteamiento como el desarrollo y el resultado.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio:

PREGUNTAS

Pregunta 1.- apartado a) 0.5 puntos, apartados b) y c) 0.75 puntos cada uno.

Pregunta 2.- 0.5 puntos cada apartado

EJERCICIOS

Ejercicio 1.- apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno

Ejercicio 2.-1.0 punto cada apartado

Ejercicio 3.- apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno

Ejercicio 4.-2.0 puntos

GUIÓN DE RESPUESTAS

Preguntas

- B (Z=13, A=27): $27-13=14$ neutrones y 13 protones.
C (Z=17, A=37): $37-17=20$ neutrones y 17 protones.
 - B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; por tanto B^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6$ 13 protones y 10 electrones
C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; por tanto C^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 17 protones y 18 electrones.
 - C^- tiene mayor tamaño (radio) que el átomo neutro C, ambos tienen el mismo número de protones (misma carga nuclear) pero el anión C^- tiene mayor número de electrones por lo que disminuye la atracción nuclear sobre el electrón más externo al estar sujeto a una menor carga nuclear efectiva.

Puntuación máxima: apartado a) 0.5 puntos, apartados b) y c) 0.75 puntos cada uno.

- heptano
 - $CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$
 - Propanona ó dimetil cetona.
 - $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$

Puntuación máxima por apartado: 0.5 puntos.

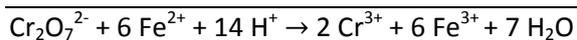
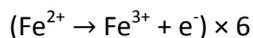
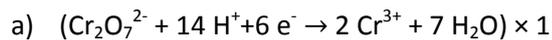
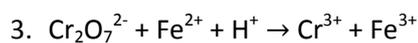
Ejercicios (solo debe realizar 3 de los 4 propuestos)

- Masa de Zn puro = $21.2 \text{ g} \times (85 / 100) = 18.02 \text{ g}$ de Zn puro
 $n(\text{Zn}) = 18.02 \text{ g} / 65.4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.276$ moles de Zn
 $V = nRT/p = (0.276 \text{ mol} \times 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \times (20+273) \text{ K}) / 1.0 \text{ atm} = 6.63 \text{ L}$
 - Masa molecular $ZnCl_2 = 65.4 + (2 \times 35.5) = 136.4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $n(\text{ZnCl}_2) = 16.4 \text{ g} / 136.4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.120$ moles de $ZnCl_2$
 n° moléculas de $ZnCl_2 = 0.120 \times 6.02 \times 10^{23} = 7.22 \times 10^{22}$ moléculas
 n° átomos de Cl = $2 \times 0.120 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.44 \times 10^{23}$ átomos
 - $n(\text{Zn}) = 8.5 \text{ g} / 65.4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.13$ moles de Zn
Masa molecular HCl = $1.0 + 35.5 = 36.5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $n(\text{HCl}) = 12.4 \text{ g} / 36.5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.34$ moles de HCl
Por la estequiometría de la reacción: $n(\text{Zn}) / n(\text{HCl}) = 1 / 2$
El reactivo limitante es el Zn.

Puntuación máxima: apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno.

- $[\text{NaOH}] = (0.10 \text{ M} \times 0.020 \text{ L}) / 1.0 \text{ L} = 0.0020 \text{ M}$
 - $[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 0.0020 \text{ M}$, $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log [0.0020] = 2.70$
 $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2.70 = 11.3$

Puntuación máxima: apartado a) y b) 1 punto cada uno.



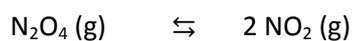
b) El elemento que se oxida es el Fe^{2+} .

El elemento que se reduce es el Cr (VI)

c) El agente oxidante es el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

El agente reductor es el Fe^{2+} .

Puntuación máxima: apartado a) 1 punto, apartados b) y c) 0.5 puntos cada uno.



inicial 0.0500 M

equilibrio 0.0500 - x 2 x

$K_c = [\text{NO}_2]^2 / [\text{N}_2\text{O}_4] = (2x)^2 / (0.0500 - x) = 0.58$

$4x^2 = 0.029 - 0.58x; \quad 4x^2 + 0.58x - 0.029 = 0$

$x = [-0.58 \pm (0.58^2 + 4 \times 4 \times 0.029)^{1/2}] / (2 \times 4) = [-0.58 \pm 0.895] / 8 =$

$x = 0.0394 \quad (x = -0.184 \text{ solución no válida})$

$[\text{N}_2\text{O}_4]_{\text{eq}} = 0.0500 - x = 0.0500 - 0.0394 = 0.0106 \text{ M}$

$[\text{NO}_2]_{\text{eq}} = 2x = 2 \times 0.0394 = 0.0788 \text{ M}$

Puntuación máxima 2 puntos.