Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

PRUEBA DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS MAYORES DE 25 AÑOS **(2012)**

MATERIA: QUIMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

- **El examen de Química consiste en 30 preguntas de tipo test, de ellas sólo hay que elegir una respuesta por pregunta. Si se eligen más de una respuesta se anulará la pregunta.**
- **Cada pregunta correctamente respondida se valorará con 1 punto.**
- **Cada pregunta incorrectamente respondida se calificará negativamente con 0,25 puntos.**
- **No se permitirá la utilización de ningún tipo de texto ni de la Tabla Periódica.**
- **Se autoriza el empleo de calculadora no programable.**
- **Señalar la respuesta en el cuadernillo de examen.**

TIEMPO DE LA PRUEBA: Una hora y treinta minutos

1.- Una de las siguientes formulaciones es incorrecta, indíquela.

a) H_2SO_3: ácido sulfúrico
b) $Ca(OH)_2$: hidróxido de calcio
c) NH_4Cl: cloruro de amonio
d) $BaCO_3$: carbonato de bario

2.- Los isótopos del oxígeno ^{16}O y ^{18}O tienen distinto

a) Número de electrones
b) Número de neutrones
c) Número de protones
d) Número atómico

3.- ¿Cuál de las siguientes reacciones está bien ajustada?

a) $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3\ Mg(OH)_2 + 2\ NH_3$
b) $KClO_3 \rightarrow KCl + 3\ O_2$
c) $2\ NH_3 + 5O_3 \rightarrow 2NO + 3H_2O$
d) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$

4.- Si un elemento, en su estado fundamental, tiene la configuración electrónica:
$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 3d^{10}\ 4s^2 4p^6$

a) Es un elemento metálico
b) Se trata de un halógeno
c) Se trata de un elemento de transición
d) Dicho elemento es un gas noble

5.- ¿Qué configuración electrónica corresponde al ión Ca^{2+}?

a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^8\ 3s^2\ 3p^8$
c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2 4p^2$

Dato.- Z (Ca) = 20

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

6.- Para la reacción en fase gaseosa A + B ⇆ C + D los valores de entalpía de reacción y energía de activación de la reacción directa son: $\Delta H = -150$ kJ·mol^{-1} y $E_a = 85$ kJ·mol^{-1}.

a) Para la reacción inversa $\Delta H = 150$ kJ·mol^{-1} y $E_a = -85$ kJ·mol^{-1}
b) Para la reacción inversa $\Delta H = 150$ kJ·mol^{-1} y $E_a = 235$ kJ·mol^{-1}
c) Para la reacción inversa $\Delta H = -150$ kJ·mol^{-1} y $E_a = 85$ kJ·mol^{-1}
d) Para la reacción inversa $\Delta H = -150$ kJ·mol^{-1} y $E_a = -85$ kJ·mol^{-1}

7.- El oxígeno es un gas diatómico, indique cual es la afirmación correcta

a) El símbolo que aparece en el sistema periódico es O_2
b) En las mismas condiciones de P y T, el volumen que ocupa 1 mol de oxígeno será el doble que el que ocupa un mol de helio que es monoatómico
c) La molécula O_2 se mantiene mediante un doble enlace entre sus átomos
d) La configuración electrónica del O es como la de un gas noble

8.- La reacción 2AB (l) ⇆ A_2 (g) + B_2 (g) no es espontánea a 25 ºC. Señale la única afirmación falsa.

a) $K_p = K_c$.
b) $\Delta S > 0$.
c) La reacción es endotérmica.
d) Si se aumenta la concentración de A_2 a temperatura constante, el valor de K_p no varía.

9.- ¿Qué geometría molecular presentará la molécula CH_4?

a) Lineal
b) Tetraédrica
c) Angular
d) Trigonal plana

10.- ¿Cuál de los siguientes puede ser el conjunto válido de números cuánticos para el electrón de mayor energía del C (Z=6) en el estado fundamental?

a) n = 1, l = 1, $m_l = 1$, $m_s = -1/2$
b) n = 2, l = 2, $m_l = 1$, $m_s = +1/2$
c) n = 2, l = 1, $m_l = 0$, $m_s = +1/2$
d) n = 3, l = 1, $m_l = 1$, $m_s = +1/2$

11.- En relación al tipo de enlace de las sustancias: Cl_2, HBr, Fe y KI, indique cual es la respuesta verdadera.

a) Todas presentan enlace covalente menos el Fe que tiene enlace metálico.
b) Todas presentan enlace iónico menos el HBr que es covalente.
c) Todos son compuestos covalentes menos el Fe que es iónico.
d) Cl_2 y HBr presentan enlace covalente.

12.- Señale la afirmación verdadera para la reacción exotérmica en el equilibrio: $2\ H_2S\ (g) + 3\ O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ H_2O\ (g) + 2\ SO_2\ (g)$

a) Una disminución del volumen del recipiente, a temperatura constante, desplaza la reacción hacia la formación de productos.
b) La eliminación de agua desplaza la reacción hacia los reactivos.
c) La adición de un catalizador desplaza la reacción hacia los reactivos.
d) Un aumento de temperatura desplaza la reacción hacia la formación de productos.

13.- Señale la afirmación verdadera

a) El pH de la disolución resultante de valorar ácido clorhídrico con igual número de moles deamoniaco es igual a 7.
b) La base conjugada de un ácido débil, con $K_a = 10^{-5}$, es una base débil.
c) El pH de una disolución de una base fuerte no varía con la adición de agua.

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

d) Para disoluciones acuosas de ácidos débiles de igual molaridad, cuanto mayor sea su constante de acidez mayor es el pH.

14.- ¿Cuál es la concentración de una disolución de hidróxido de sodio preparada disolviendo 0,4 g de NaOH en agua hasta 100 mL?

a) 0,1 M
b) 0,01 M
c) 0,4 M
d) 0,04 M

Dato. Masas atómicas: Na = 23; O = 16; H = 1

15.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

a) Al disolver $NaNO_3$ en agua, el pH no cambia.
b) Al disolver NaCN en agua, el pH será básico.
c) Las disoluciones acuosas de NH_3 son básicas.
d) Si la Ka de un ácido HA es 10^{-5} y la Kb de una base BOH es 10^{-7}, al disolver BA en el agua el pH no cambia.

16.- ¿Cuál es el porcentaje de ionización del ácido acético 0,05M? Dato: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.

a) 1,89%
b) 5%
c) 3,25%
d) 42%

17.- Al elevar la temperatura a la que se realiza una reacción química.

a) Aumenta la velocidad de reacción si esta es exotérmica, pero disminuye si es endotérmica.
b) Disminuye la concentración de reactivos y, a consecuencia de ello, la constante de velocidad.
c) Aumenta la velocidad de la reacción, tanto si la reacción es exotérmica como endotérmica.
d) Aumenta la velocidad media de las partículas y, con ella, la energía de activación.

18.- La reacción directa del sistema en equilibrio $CO\ (g) + 2\ H_2\ (g) \leftrightarrows CH_3OH\ (g)$ es exotérmica. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a dicho equilibrio es correcta?

a) La adición de un catalizador hará que se incremente la proporción de metanol en la mezcla.
b) Un aumento de temperatura desplaza el equilibrio hacia los reactivos.
c) La constante de equilibrio será mayor a 473K que a 373K.
d) Un aumento de presión de la mezcla en el equilibrio, a una determinada temperatura, la proporción de metanol en la mezcla disminuirá.

19.- Para la reacción química $2NO\ (g) + Cl_2\ (g) \rightarrow 2NOCl\ (g)$ la ecuación de velocidad viene dada por la expresión: $v = k\ [NO]^2\ [Cl_2]$, indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

a) El orden total de la reacción es igual a 2.
b) La molecularidad de la reacción es igual a 2.
c) El orden total de la reacción es igual a 1.
d) El orden total de la reacción es igual a 3.

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

20.- A partir de los potenciales estándar de reducción indique cual de las siguientes proposiciones es la verdadera:

a) Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, la barra cambia de color produciéndose Cu^{2+}.
b) Los iones Zn^{2+} reaccionan espontáneamente con los iones Pb^{2+}, al ser positivo el potencial resultante.
c) Cuando se introduce una disolución de Cu^{2+} en un recipiente de plomo, no se produce una reacción química.
d) Cuando se fabrica una pila con los sistemas Ag^{+}/Ag y Zn^{2+}/Zn, el ánodo es el electrodo de plata.

Datos. $E^0(Ag^{+}/Ag) = 0{,}80$ V; $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0{,}76$ V; $E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0{,}14$ V; $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0{,}34$ V.

21.- De las siguientes fórmulas empíricas indique que combinación corresponde a pentano y ciclohexano respectivamente:

a) C_6H_{14} y C_5H_{12}
b) C_5H_{12} y C_6H_{10}
c) C_5H_{12} y C_6H_{12}
d) C_5H_{10} y C_6H_{14}

22.- Considerando los datos de la siguiente tabla, se puede afirmar que:

SISTEMA	pH
Jugo gástrico	**1,6-1,8**
Zumo de naranja	**2,6-4,4**
Leche de vaca	**6,6-6,9**
Agua de mar	**8,0**
Leche de magnesia	**10,5**

a) El sistema más básico es el agua de mar.
b) El zumo de naranja es menos ácido que la leche de vaca.
c) La adición de leche de magnesia aumente el pH del jugo gástrico.
d) El pH del agua de mar es levemente ácido.

23.- De acuerdo con la teoría mecánico cuántica, para el electrón del átomo de H en su estado fundamental se puede afirmar que:

a) Tiene una energía igual a 0.
b) Se encuentra situado en el orbital 2s.
c) Es imposible conocer simultáneamente su velocidad y su posición.
d) Describe una órbita elíptica alrededor del núcleo.

24.- El Cl presenta número de oxidación +3 en el compuesto o ión:

a) ClO_3^-
b) ClO_2^-
c) HClO
d) $Cl_{2(g)}$

25.- Sobre las aminas, indique cual es la opción falsa

a) Pueden considerarse derivadas del amoniaco por sustitución de uno, dos o tres hidrógenos por radicales alquilo o arilo.
b) Son compuestos cuyo grupo funcional contiene nitrógeno.
c) Resultan de sustituir el OH del grupo carboxilo por el grupo NH_2.
d) Existen tres tipos de aminas, primarias, secundarias y terciarias.

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

26.- En la deshidratación de 3,3-dimetil-1-butanol, se obtiene:

a) Hexano.
b) 3,3-dimetil-1-buteno.
c) 3,3-dimetilbutano.
d) 3,3-dimetil-1-butino.

27.- ¿Cuál de las siguientes opciones describe el concepto de isomería de compuestos químicos?

a) Se denominan isómeros a aquellos compuestos de igual formula desarrollada pero distinta fórmula empírica.
b) Es la propiedad de distintos compuestos químicos que con igual fórmula molecular presentan estructuras moleculares distintas.
c) Función de estado que expresa la cantidad de compuestos orgánicos de un mismo grupo funcional.
d) Es una característica molecular de los compuestos químicos que depende del tipo de enlace entre sus átomos.

28.- La causa por la que el punto de ebullición del agua es mucho mayor que el de los correspondientes hidruros de los elementos de su grupo es:

a) Porque disminuye al bajar en el grupo.
b) Porque el oxígeno no tiene orbitales d.
c) Por la existencia de uniones por enlace de hidrógeno.
d) Porque aumenta con el carácter metálico.

29.- El carbonato de sodio se puede obtener por descomposición térmica del bicarbonato de sodio, según la reacción: 2 $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
Si se descomponen 50 g de bicarbonato de sodio ¿Qué volumen de CO_2 se desprende medido a 25ºC y 1,2 atm. (Datos: R = 0,082 atm · L· K^{-1} · mol^{-1}; Masas atómicas: Na=23, C=12, O=16, H=1)

a) 0,01 L
b) 0,4 L
c) 6,2 L
d) 10 L

30.- Ajuste la siguiente reacción redox y seleccione entre las series de coeficientes la propuesta que considere correcta: $Cr_2O_7^{2-} + I^- + H^+ \rightarrow Cr^{3+} + I_2 + H_2O$

a) 1, 6, 14, 2, 3, 7
b) 1, 9, 14, 1, 1, 7
c) 2, 8, 10, 2, 9, 10
d) 2,5, 10, 4, 1, 6

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

Soluciones:

1.-a	11.- d	21.- c
2.-b	12.- a	22.- c
3.-a	13.- b	23.- c
4.-d	14.- a	24.- b
5.-c	15.- d	25.- c
6.-b	16.- a	26.- b
7.-c	17.- c	27.- b
8.-a	18.- b	28.- c
9.-b	19.- d	29.- c
10.-c	20.- a	30.- a