

Examen MARTES 9/03/21

Ejercicios 8/03/21

Repaso temas anteriores

- 1** | Indique el valor aceptable para el número cuántico que falta en
EBAU20 | el conjunto $n = 3$, $l = ?$, $m_l = -2$. Justifique la respuesta. (0,5
puntos) Para el valor del número cuántico $l = 1$, indique, de
forma razonada, el tipo de subcapa que representa y el número
máximo de electrones permitidos que puede alojar la subcapa.
(0,5 puntos)

Solución: $l = 2$. $l = 1$, representa una subcapa de tipo p . El número
máximo de electrones que puede alojar es 6.

- 2** | El elemento X presenta la siguiente configuración electrónica en
EBAU20 | estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Indique, de
forma razonada:

- a) el bloque y el período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento;
- b) el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento y la configuración electrónica del ión formado.

Solución: a) X pertenece al bloque p (p^4) y periodo 4 ($n = 4$). b)
Formará con mayor facilidad el anión X^{2-} , con configuración electrónica
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

- 3** | Utilizando las configuraciones electrónicas que se indican, pro-
EBAU20 | ponga, de forma razonada, la fórmula química del compuesto
que forman el nitrógeno, $N(1s^2 2s^2 2p^3)$, y el flúor, $F(1s^2 2s^2 2p^5)$.

Solución: NF_3

4 | Escriba las configuraciones electrónicas en estado fundamental
EBAU20 de los elementos X ($Z = 16$) e Y ($Z = 52$). Indique el bloque y el período de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que, previsiblemente, presentará el valor más bajo del radio atómico. (1,0 punto)

Solución: X ($Z = 16$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (bloque: p; periodo: 3)

Y ($Z = 52$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$ (bloque: p; periodo: 5)

El radio atómico más bajo corresponde a X ($Z = 16$), por estar en un periodo de número más bajo.

5 | La molécula de amoníaco, NH_3 , presenta una geometría molecu-
EBAU20 lar de pirámide trigonal, con un par de electrones no compartido en el átomo central. Dibuje la geometría de la molécula e indique, de forma razonada, el tipo de hibridación que presenta el átomo central y los ángulos de enlace aproximados de la molécula.

Solución: Átomo central (N) rodeado de 4 pares de e^- en disposición tetraédrica (uno de ellos no compartido). El tipo de hibridación correspondiente es sp^3 . Debido al par no compartido, el ángulo es inferior a $109,5^\circ$.

6 | Los valores de electronegatividad en la escala de Pauling de los
EBAU19X átomos de fósforo y de cloro son, respectivamente, 2,1 y 3,0. La molécula PCl_3 presenta una geometría molecular de pirámide trigonal. Dibuje la estructura de la molécula y deduzca, a partir de esta estructura y de los datos suministrados, el carácter polar, o no polar, del PCl_3 .

Solución: Los enlaces de la molécula son polares, y la molécula también.

7 | De los dos conjuntos de números cuánticos (n , l , m_l y m_s) que
EBAU19X se indican, identifique, de forma justificada, el que representa correctamente un electrón en un átomo:

- a) (3, -2, -1, -1/2);
- b) (3, 2, -1, 1/2)

Solución: La opción b) es correcta, la a) no lo es

8 | Indique, de forma razonada, el tipo de enlace que formarán
EBAU19X los elementos X (grupo 1, periodo 3) e Y (grupo 16, periodo

3) cuando se combinen y la fórmula empírica del compuesto formado.

Solución: Formarán enlaces iónicos. La fórmula del compuesto será X_2Y .

9 EBAU19X | Las temperaturas de ebullición a la presión de 1 atm de las sustancias $Br_2(l)$ y $ICl(l)$ son, respectivamente, $58,8^\circ C$ y $97,4^\circ C$. Teniendo en cuenta que las masas molares de las dos sustancias son muy semejantes [$M(Br_2) = 159,8 \text{ g mol}^{-1}$, $M(ICl) = 162,35 \text{ g mol}^{-1}$], justifique la diferencia en los valores de las temperaturas de ebullición de estas dos sustancias.

Datos: Valores de electronegatividad: $I = 2,66$; $Cl = 3,16$.

Solución: Las fuerzas intermoleculares en el ICl (dipolo-dipolo y dipolo inducido-dipolo inducido) son más fuertes que en el Br_2 (dipolo inducido-dipolo inducido), por lo que la temperatura de ebullición debe ser más alta en el primero.

10 EBAU19O | Deduzca, a partir de su estructura molecular, el carácter polar, o no polar, de la molécula CH_2O , que presenta una geometría molecular triangular.

Datos: Valores de las electronegatividades (escala de Pauling): $H = 2,1$; $C = 2,5$; $O = 3,5$.

Solución: Los enlaces son polares. Debido a la geometría molecular, los momentos dipolares no se anulan y la molécula es polar.

11 EBAU19O | Escriba las configuraciones electrónicas, en estado fundamental, de los elementos X ($Z = 17$) e Y ($Z = 35$). Indique el grupo y periodo de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que previsiblemente presentará el valor más elevado de la primera energía de ionización.

Solución: X ($Z = 17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (grupo 17, periodo 3)

Y ($Z = 35$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ (grupo 17, periodo 4)

Ambos pertenecen al mismo grupo, por lo que la mayor energía de ionización pertenece al valor más bajo del periodo, el elemento X

Cinética y equilibrio (otra vez)

- 12** | En la reacción $aA + bB \longrightarrow \text{Productos}$, se obtuvieron los siguientes resultados:
ANA16

Exp.	$[A]_0 \text{ mol L}^{-1}$	$[B]_0 \text{ mol L}^{-1}$	$[v]_0 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
1	0,25	0,25	0,015
2	0,50	0,25	0,030
3	0,25	0,50	0,060
4	0,50	0,50	0,120

Indica el orden de la reacción respecto a cada reactivo, el orden total, la constante de velocidad y la ecuación de velocidad.

- 13** | Calcula la energía de activación de una reacción cuya constante de velocidad vale $k = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ a 298 K y $k = 9,63 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ a 305 K.
ANA16

- 14** | Calcula la constante de activación de una reacción a 305 K si su valor a 298 K es de $k = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ y su energía de activación es de 111 kJ/mol.
ANA16

- 15** | A una cierta temperatura, el valor de K_C es 16 para la reacción $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$. Predice en qué sentido se desplazará el sistema para alcanzar el equilibrio, si comenzamos con:
ANA16

- a) 0,850 moles de SO_3 en un recipiente de 3,0 L
- b) una mezcla gaseosa de 0,24 mol de SO_2 , 0,40 mol de O_2 y 0,60 mol de SO_3 en un recipiente de 4,0 L

- 16** | A una temperatura próxima a los 400 °C se mezclan 0,062 mol de H_2 y 0,042 mol de I_2 . Si al establecerse el equilibrio se forman 0,076 mol de HI, calcula la constante de equilibrio y los moles de HI que se formarían al mezclar a la misma temperatura 0,05 mol de H_2 y 0,06 mol de I_2 .
ANA16

- 17** | El pentacloruro de antimonio se descompone, en fase gaseosa, en tricloruro de antimonio y cloro a temperatura de 448 °C. Se tiene una mezcla en equilibrio en un matraz de 5 litros de 3,84 g de SbCl_5 , 9,14 g de SbCl_3 y 2,84 g de Cl_2 . Calcula K_C para dicha temperatura.
ANA16