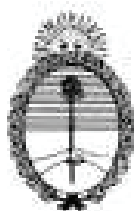


Auspicia y financia



Ministerio de Educación



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

19^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
1 DE SEPTIEMBRE DE 2009
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVELES 2 y 2-bis

(Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios.)

EJERCICIO 1.

- (a) Se prepara una solución de azufre elemental en ciclohexano disolviendo 2,95 g del soluto en 100,0 g del solvente. El punto de fusión de la solución resultó ser de 4,18 °C. Calcula la masa molar y la fórmula molecular del azufre elemental.
- (b) Explica, en base a las interacciones entre moléculas de soluto y de solvente por qué el azufre no es soluble en agua pero sí lo es en ciclohexano.
- (c) Escribe la configuración electrónica externa del ión sulfuro (S^{2-}), y predice si dicho ión será más o menos polarizable que el ión óxido (O^{2-}).
- (d) Entre las especies oxidadas de azufre encontramos los iones sulfato y sulfito. Determine la estructura de Lewis de dichos aniones, la geometría electrónica y aniónica de los mismos, y la carga formal sobre el átomo central en cada caso.

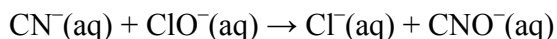
Datos: k_c (ciclohexano)=20,2 °C kg mol⁻¹; T_f° (ciclohexano) = 6,5 °C.

EJERCICIO 2.

Cuando se termina de trabajar en el laboratorio con soluciones “cianuradas” (por ejemplo con soluciones acuosas de cianuro de sodio), éstas deben descartarse en recipientes que contengan

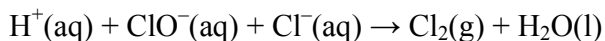
lavandina (que puede considerarse como una solución acuosa de hipoclorito de sodio), para “desactivar” (anular) los efectos tóxicos del anión CN^- . Esto se logra por reacción del anión CN^- con el anión ClO^- , produciéndose especies de mucha menor toxicidad.

La reacción aludida se representa mediante la ecuación iónica siguiente:



- (a) Dibuja las estructuras de Lewis de los aniones CN^- , ClO^- y CNO^- , determinando en todos los casos la carga formal sobre todos los átomos. Considera que en el CNO^- , el nitrógeno está enlazado al carbono y al oxígeno.

Si se trata la lavandina con ácido clorhídrico, se genera cloro gaseoso. Este tipo de reacción, en que dos especies de un mismo elemento con estados de oxidación distintos reaccionan para dar un único compuesto de dicho elemento, se conoce como reacción de *comproportación*. En este caso, la reacción se puede describir según:



- (b) Balancea la ecuación química anterior.

Se trataron 5,00 mL de una lavandina comercial con exceso de ácido clorhídrico, generando 410 mL de Cl_2 medidos a 25,0 °C y 1,00 atm.

- (c) Determina si 10,0 mL de esa lavandina pueden “desactivar” 30,0 mL de una solución acuosa de cianuro de sodio 2,0 mol/L.

EJERCICIO 3.

Decide si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, justificando brevemente tus respuestas:

- (a) El catión Ti^{4+} es más polarizante que el catión Na^+ , por lo que se espera un mayor grado de covalencia en los enlaces químicos de la especie TiCl_4 que en los correspondientes al NaCl .
- (b) Si bien entre moléculas de metanol se forman enlaces de H y entre moléculas de nonano no, el punto de ebullición del nonano es mayor al del metanol. DATOS: T_{eb} (nonano) = 151 °C; T_{eb} (metanol) = 65 °C.
- (c) La primera energía de ionización del Li es mayor que la del K porque en este último los electrones de valencia están menos apantallados por electrones internos y de ese modo son atraídos por una carga nuclear efectiva mayor.
- (d) La presión osmótica de una solución acuosa 1,00 mol/L de NaCl es idéntica a la de una solución acuosa 1,00 mol/L de Na_2SO_4 .
-