

## PROBLEMAS DE QUÍMICA 1º BIOLOGIA

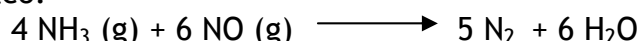
1- ¿Cuál es la fórmula empírica de un compuesto orgánico formado por carbono, oxígeno e hidrógeno, que por combustión completa de 0,4080 g dio 0,5984 g de dióxido de carbono y 0,2448 g de agua?

2- 31mg de un compuesto orgánico que contiene solo carbono, hidrógeno y oxígeno se queman en atmósfera de oxígeno dando 44mg de dióxido de carbono y 27mg de agua. Calcular la fórmula empírica del citado compuesto.

3- Un ácido orgánico tiene la siguiente composición centesimal: C = 26,7 %, H = 2,2 % y O = 71,7 %. El ácido es dibásico y su sal de plata contiene 71,1% de plata. ¿Cuál es la fórmula molecular probable del ácido?

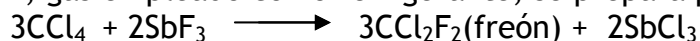
4- ¿Cuántas moléculas de celulosa contiene una determinada hebra de algodón que pesa 0,2 mg y consta de moléculas de celulosa de 10000 residuos glucosilo ( $C_6H_{10}O_5$ ). ( $N=6,0225 \times 10^{23}$  moléculas/mol)

5- Una de las maneras de eliminar el NO en las emisiones de humos es hacerle reaccionar con amoníaco:



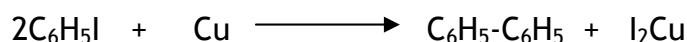
- A) Suponiendo que el rendimiento de la reacción sea del 100% : a) ¿Cuántos litros de  $\text{N}_2$  medidos en condiciones normales se obtendrán a partir de 17g de  $\text{NH}_3$ ?; b) ¿Cuántos gramos de nitrógeno y de agua se obtendrán a partir de 180g de NO y 180g de  $\text{NH}_3$ ?
- B) Si partiendo de 68g de  $\text{NH}_3$  se obtienen 68g de  $\text{H}_2\text{O}$ : a) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción?; b) ¿Cuántos gramos de  $\text{N}_2$  se obtendrán?

6- El freón-12, gas empleado como refrigerante, se prepara por la reacción siguiente:



- A) Si se mezclan 150g de  $\text{CCl}_4$  con 100g de  $\text{SbF}_3$  se pide : a) ¿Cuántos gramos de  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  pueden formarse como máximo?; b) ¿Cuántos gramos y de qué reactivo sobrarán, una vez que la reacción termine?
- B) Si el rendimiento fuese de un 75%: a) ¿Qué cantidad de Freón-12 se obtendría?; ¿Qué cantidad de cloruro antimonioso se obtendría?

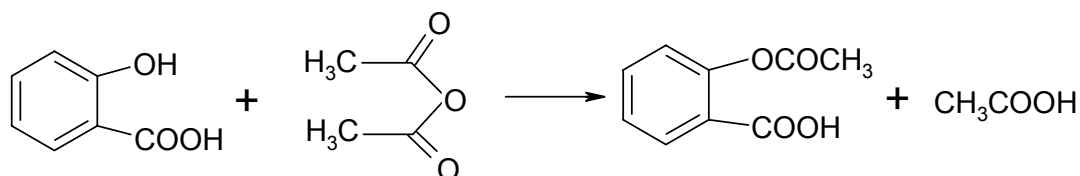
7- El bifenilo se obtiene según la reacción de Ullmann entre el yoduro de fenilo y cobre según la reacción:



- a) ¿Cuántos gramos de yoduro de fenilo y de cobre deben emplearse para obtener 40 g de bifenilo suponiendo que el rendimiento fuera cuantitativo?
- b) Si partimos de 204 g de yoduro de fenilo y 63,5 g de cobre, ¿cuánto puede obtenerse como máximo de bifenilo? ¿Qué reactivo sobraré y qué cantidad? ¿Cuál será el rendimiento si en realidad se obtienen 50 g de bifenilo?

8- Si se mezclan 15 g de 1-butino con 70 g de bromuro de hidrógeno, indicar: a) ¿cuál será el reactivo limitante? b) ¿Cuántos gramos de 2,2-dibromobutano pueden formarse? c) ¿Qué cantidad se obtendría si el rendimiento fuese de un 75%?

9- La aspirina (ácido acetilsalicílico) se obtiene por reacción entre el ácido salicílico y el anhídrido acético según la reacción:



a) ¿Cuántos gramos de ácido salicílico y de anhídrido acético deben emplearse para obtener 2 tabletas de 10 gramos de aspirina (cada una) suponiendo que el rendimiento de la reacción sea del 100%? . b) ¿Qué cantidad máxima de ácido acetilsalicílico se puede obtener partiendo de 13,8g de ácido salicílico y 13,8 g de anhídrido acético? ¿Cuál será el rendimiento si en realidad se obtienen 10 g de AAS?

10- Calcular el volumen de oxígeno en condiciones normales necesario para la combustión de: a) 10 litros de etano; b) 10 litros de acetileno.

11- El éter etílico a 20 °C ejerce una presión de vapor de 442 mmHg. Calcular la composición de una muestra gaseosa de nitrógeno saturada totalmente con vapor de éter a 20 °C y 745 mmHg, expresada en a) tanto por ciento en volumen; b) tanto por ciento en peso.

12- Calcular el porcentaje en volumen y en peso de metanol en la disolución que se forma cuando se mezclan 2.0 L de metanol con 3,0 L de éter dietílico. (Suponer que no hay cambio de volumen). Densidad del metanol:0,793g/mL, densidad del éter:0,714g/mL.

13- Calcular la concentración en tanto por ciento en peso de una disolución de clorato potásico, sabiendo que al evaporar 20mL de la misma que pesaban 21g se ha obtenido un residuo de  $\text{KClO}_3$  de 1,45g ¿Cuál será la concentración molar y molal de dicha disolución? Pesos atómicos: K:39, Cl:35.5, O:16.

14- El frasco con la etiqueta “ácido clorhídrico concentrado” del laboratorio contiene 12 moles de HCl por litro de disolución. ¿Cuántos moles de HCl hay en 25 mL de dicha disolución? ¿Qué volumen de este ácido concentrado se debe tomar para preparar 500 mL de una disolución 1M de HCl? ¿Cuál será el pH de dicha disolución?

15- La densidad de una disolución de ácido nítrico del 32% en peso es de 1,19 g/mL. ¿Cuántos gramos de ácido nítrico puro están presentes en 250 mL de disolución? ¿Cuántos moles de ácido nítrico hay en este volumen de disolución? ¿Cuál es la molaridad de dicha disolución? ¿Qué volumen se necesitará de esta disolución para preparar 0,5 L de ácido nítrico 0,2 M? ¿Y para preparar una disolución de a. nítrico al 12% en peso, cuya densidad sería 1,069 g/mL?

16- Una disolución acuosa de glucosa al 30% tiene una densidad de 1,113 g/mL. Calcular su molaridad y molalidad. Calcular su presión osmótica a 25 °C. ( $R=0,082\text{at}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$ ) ¿A qué temperatura congelará dicha disolución sabiendo que la constante crioscópica del agua es 1,85 °C?

17- Se tiene un ácido acético comercial de densidad 1,052 g/mL y cuya riqueza es 99,5% en peso. ¿Qué volumen de dicho ácido y qué volumen de agua será necesario para preparar 100 mL de ácido acético 0,5M? ¿Cuál es el pH de dicho ácido?  $K_a= 1,8\times 10^{-5}$

18- Hallar el pH de las disoluciones que contienen a) 1 g de ácido sulfúrico por litro; b) 0,001 g de hidróxido de bario en 25 mL.

19- Calcular el pH de una disolución 0,2 M de ácido benzoico ( $K_a= 6,46\times 10^{-5}$ ). ¿Qué volumen de disolución de NaOH 0,5 M será necesario para neutralizar 100 mL de dicha disolución? ¿Cuál será el pH en el punto de equivalencia? Escribir todos los equilibrios presentes.

20- Calcular el pH de una disolución 0,5 M de etilamina ( $pK_b= 3,30$ ) .¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,1 M será necesario para neutralizar 50mL de dicha disolución? ¿Qué compuesto se forma en el punto de equivalencia y cuál será el pH en ese momento?

21- Calcular el pH de 1 L de disolución que contiene 9 g de ácido propanoico y 11,2 g de propanoato sódico. ¿Cómo variará el pH cuando se añada a dicha disolución 1 mL de HCl 0,1 M? ( $K_a=1,34\times 10^{-5}$ )

22- ¿Cuál será el pH de una disolución 0,1M de clorhidrato de cocaína, sal de ácido fuerte y base débil si la  $K_b$  de la cocaína es  $3,8\times 10^{-3}$ ?

23-¿Cuál es el pH de una disolución que contiene 0,1 moles de efedrina (una amina) y 0,01 moles de clorhidrato de efedrina por litro de disolución?  $PK_b$  efedrina= 4,64

24- Hallar el pH de la disolución que resulta al mezclar a) 90 mL de amoníaco 0,1 M y 10 mL de HCl 0,1 M. b) 55 mL de amoníaco 0,1M y 45 mL de HCl 0,1 M . ( $K_b=1,85\cdot 10^{-5}$ )

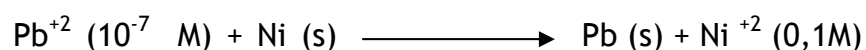
25- Ajustar la reacción redox que tendrá lugar entre el nitrato ferroso y el dicromato potásico en medio ácido nítrico.

26- El sulfato ferroso y el permanganato potásico reaccionan en medio básico (KOH) dando lugar a hidróxido férrico y bióxido de manganeso Escribir la reacción global ajustada.

27- El etanol se oxida con permanganato potásico en disolución ácida para dar ácido acético. Escribir la reacción ajustada.

28- Ajustar la reacción del benzaldehído con dicromato sódico en medio ácido sulfúrico.

29- Indicar razonadamente si la reacción :



transcurrirá espontáneamente en el sentido escrito. ¿cuál será el potencial de una pila así construida? ¿Qué especie es el oxidante y el reductor en el proceso total?  $E^\circ (\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}) = -0,13\text{V}$ ,  $E (\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,25\text{V}$ . Calcular la variación de energía libre.

30- Calcular el potencial y la variación de energía libre de la pila constituida por los electrodos:  $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$  ( $E^\circ = -0,76\text{V}$ ) y  $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$  ( $E^\circ = -0,74\text{V}$ ) en las siguientes condiciones: a) en condiciones normales, b) cuando  $(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-4} \text{ M}$  y  $(\text{Cr}^{3+}) = 10^{-2} \text{ M}$ . Dibujar un esquema de la pila y explicar su funcionamiento en ambos casos.  $F = 23,1 \text{ Kcal/volt}$ .

31- El potencial normal de reducción del permanganato potásico en medio ácido a  $25^\circ\text{C}$  es  $1,51 \text{ V}$ . Ajustar la semirreacción correspondiente. Calcular la constante de equilibrio y el potencial de reducción a  $\text{pH} = 7$ .

32- El potencial standard a  $\text{pH} = 7$  y  $25^\circ\text{C}$  del par  $\text{NAD}^+ / \text{NADH}$  es de  $-0,32\text{V}$ . Calcular el potencial standard de ese par a  $\text{pH} = 0$ .

