

Resolución examen SAN JOSÉ - Química 6º - 18/12/08

RESPUESTAS

EJERCICIO 1: típico ejercicio de aminoácidos, es más bien teórico (no hay nada que resolver)

(abajo se muestra la resolución de un par de ejercicios similares)

EJERCICIO 2: típico ejercicio de grasas, más bien teórico

(abajo se muestra la resolución de un ejercicio similar)

EJERCICIO 3:

(a) aldohexosa: monosacárido de 6 carbonos ("hexosa") que contienen un grupo aldehído en su estructura ("aldo")

El ejemplo más típico: la D(+) Glucosa (pero también hay otros: Aldosa, etc.)

(la estructura lineal y cíclica de D(+) -Glucosa, que es tema del teórico, se muestra abajo)

(b) isómero óptico: invertir uno (o varios) carbonos quirales - si se invierten los 4 se obtiene la L(-) Glucosa, enantiómero de la D(+) Glucosa.

Si sólo se invierte el carbono 3 se obtiene la Aloosa (cf. ejercicio)

(c) disacáridos y mutarrotación: teórico



EJERCICIO 4: **Nota:** el dato que aporta la letra del problema sobre el ΔH° de formación del CH_3OH no se usa: o bien hay un error de letra, o bien fue puesto para despistar

(a) $\text{CH}_4 \text{ (g)} + 2\text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + 2\text{H}_2\text{O} \text{ (l)}$ $\Delta H^\circ = -963,2 \text{ kJ/mol}$
(resolución abajo)

(b) $\Delta H = -385,3 \text{ kJ}$ para 6,4g de metanol (resolución abajo)

(c) T_f) 250,4°C (resolución abajo)

Nota: El resultado es imposible y obviamente el agua se evapora antes de llegar esta temperatura! probablemente haya un error de letra: es muy poca agua para ser calentada con todo ese metano!

Observación: Sabemos por sentido común que si empleamos 6,4g de metano para calentar menos de medio litro de agua, ésta va a evaporarse del recipiente antes de haber terminado de gastar el metano!

EJERCICIO 5

(a) la de ácido fuerte es la que tiene $\text{pH} = 1,4$, no sólo por ser la más ácida, sino porque 1,4 es cercana a $1,46 = -\log(3,5 \cdot 10^{-2})$ (con ácidos fuertes, $[\text{H}^+]$ coincide con la concentración inicial del ácido)

(b) $\text{K}_a = 1,14 \cdot 10^{-7}$ y %ionización = 0,18% (resolución abajo)

EJERCICIO 6

(a) (i) es una ecuación de equilibrio; (ii) la reacción directa es exotérmica, la inversa endotérmica; (iii) proporciones estequiométricas de la reacción; (iv) reactivos y productos en estado gaseoso; etc.

(b) las condiciones que favorezcan la reacción directa, por ejemplo: (i) aumento de P (va hacia menos moles de gas); (ii) disminución de T (favorece reacción exotérmica); (iii) agregar reactivos

(c) (i) aumento de temperatura; (ii) presencia de un catalizador; (iii) incrementar la concentración de los reactivos

Explicaciones caso por caso:

(i) si aumenta temperatura entonces habrá más velocidad interna de las partículas lo que favorece la probabilidad de un choque efectivo. Numéricamente: al aumentar T aumenta $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$ y por lo tanto aumenta v , puesto que: $v = k \cdot [A]^{\alpha} [B]^{\beta}$

(ii) en presencia de un catalizador disminuye la energía de activación necesaria para que la colisión sea efectiva, lo que también favorece la velocidad (aumenta k)

(iii) al incrementar la concentración de los reactivos aumenta la probabilidad de choques y por lo tanto de choques efectivos (numéricamente: aumenta $v = k \cdot [A]^{\alpha} [B]^{\beta}$)

(d) principalmente son dos las condiciones necesarias: (1) que la posición de las moléculas sea la correcta (al chocar); (2) que la velocidad del choque sea suficiente

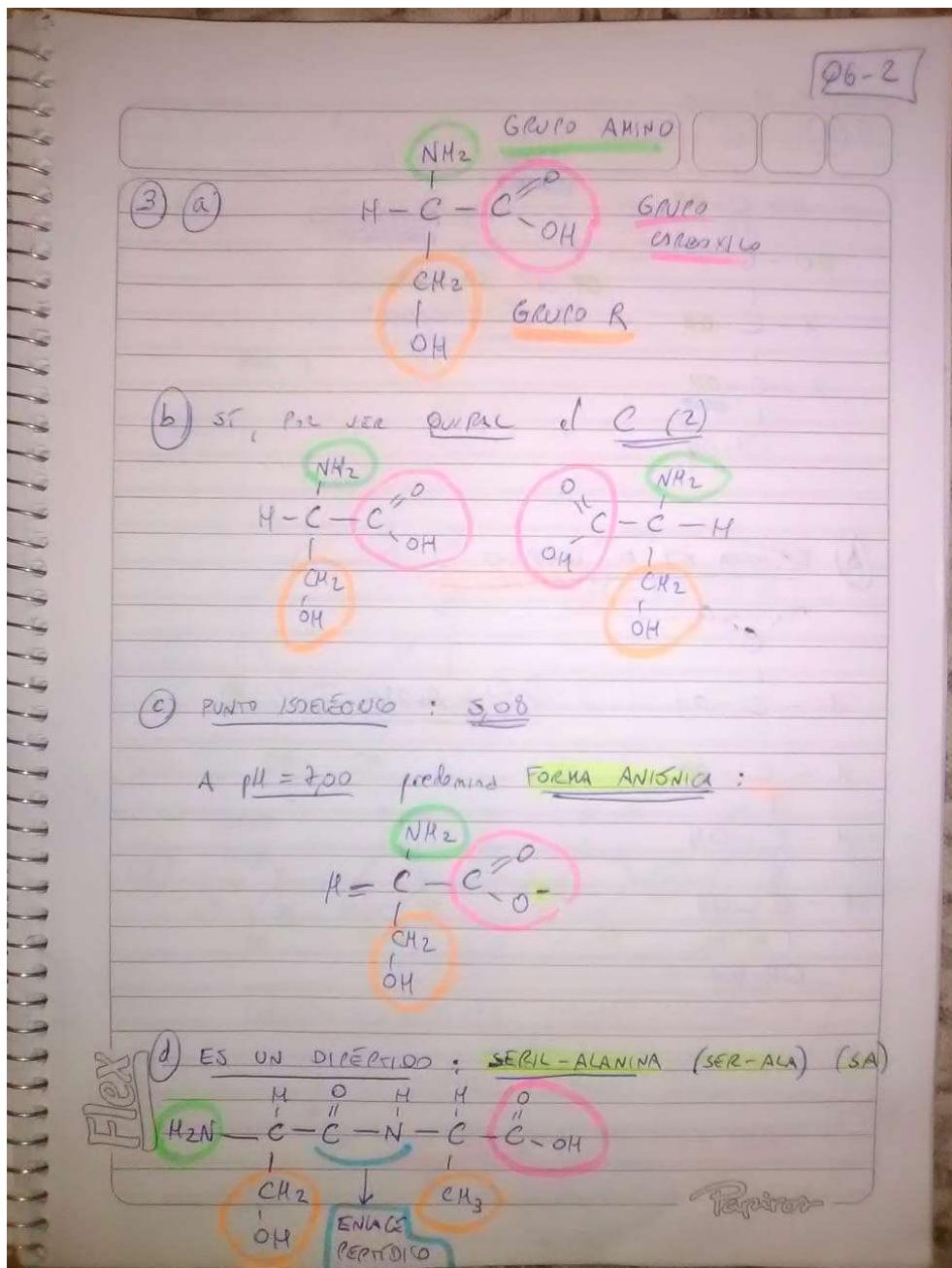
Nota: También incide una cierta probabilidad de que se produzca o no el cambio, independientemente de los factores (1) y (2), como se refleja en la teoría del estado de transición.

RESOLUCIONES

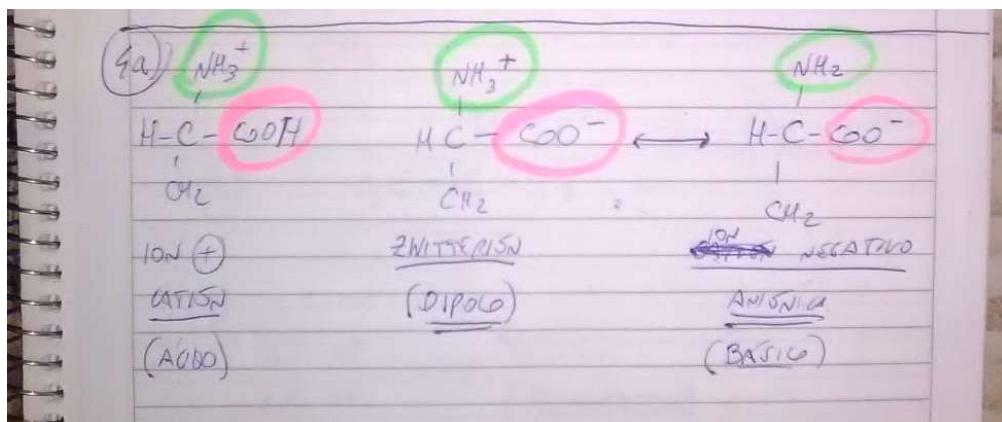
EJERCICIO 1

A continuación se muestran partes de la resolución de 2 ejercicios similares: el ejercicio 3 del examen del IAVA del 26/4/18 y el ejercicio 4a del examen del liceo de San José del 16/4/2009.

Ejercicio 3 de IAVA 26/4/18 (formular aminoácido, formular dipéptido)

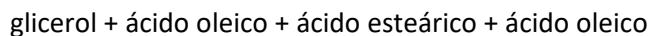


Ejercicio 4a de San José 16/4/09 (formas catiónica y demás)



EJERCICIO 2

En el ejercicio similar a continuación, a partir de:

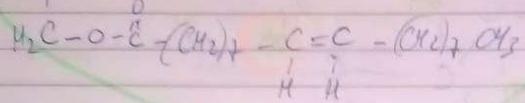
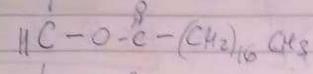
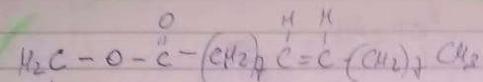


Se obtiene:



El **alfa-alfa'-dioleato-beta-estearato-de-glicerilo** se representa a continuación, así como su clasificación como aceite y una posible reacción de saponificación:

5) a)

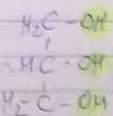
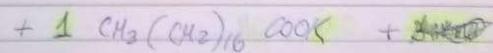
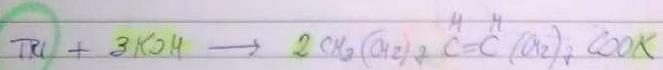


b)

ES UN ACEITE (predominan las partes insaturadas)

↪ (se pone a temp. ambiente)

c) EL DE SACOMANOGA:



④

COOK

CADENA POLAR
(HIDROFÓBICA)

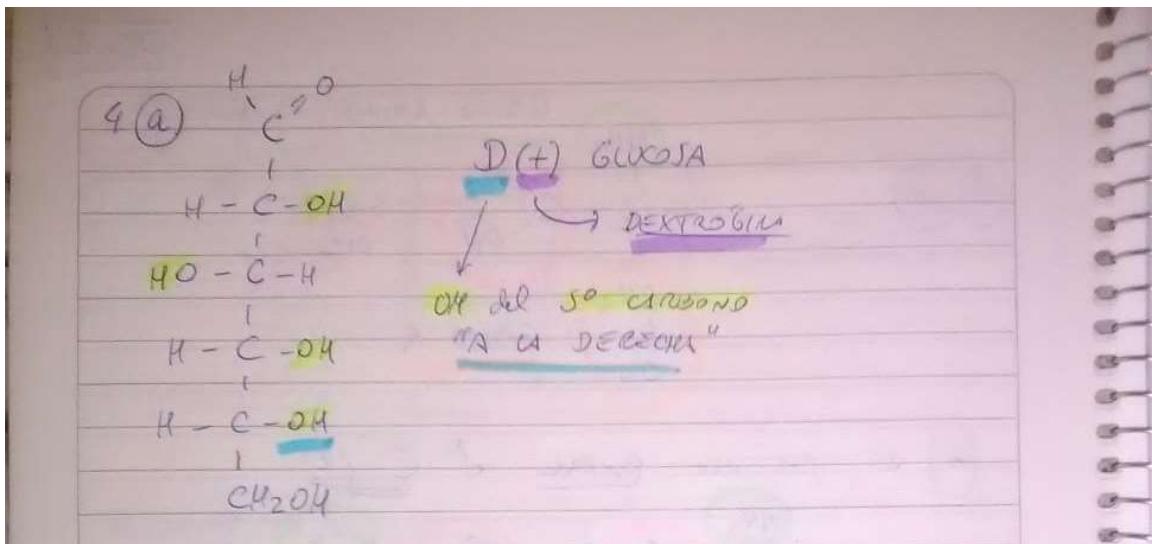
Flex

CADENA APOLO
(HIDROFÍBICA)

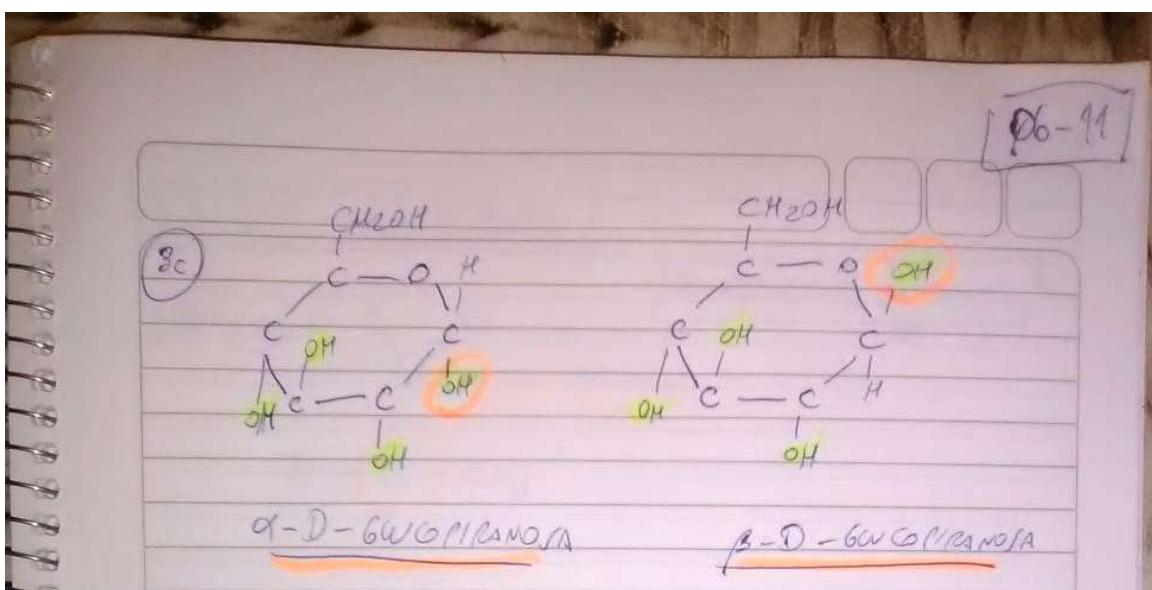
Proprieta-

EJERCICIO 3a

Glucosa lineal (forma de Fischer):



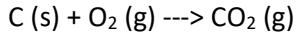
Glucosa cíclica alfa y beta (formas de Haworth):



EJERCICIO 4

$$(a) \Delta H^\circ = \Delta H_f^\circ(\text{productos}) - \Delta H_f^\circ(\text{reactivos}) = \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2 \cdot \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) - 2 \cdot \Delta H_f^\circ(\text{O}_2) = \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2(-285,5 \text{ kJ/mol}) - 2 \cdot 0$$

Necesitamos el $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)$, que deducimos de la combustión del C(s) así:



Por lo tanto, $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}(\text{C(s)}) = \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) - \Delta H_f^\circ(\text{C(s)}) - \Delta H_f^\circ(\text{O}_2) = \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) - 0$, de donde: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = \Delta H^\circ(\text{C(s)}) = -392,2 \text{ kJ/mol}$

Volviendo al cálculo principal: $\Delta H^\circ = -392,2 + 2(-285,5) = -963,2 \text{ kJ/mol}$

(b) $M(\text{CH}_4) = 12+4 = 16 \text{ g/mol}$, de donde $n = m/M = 6,4/16 = 0,4 \text{ mol}$, y el calor será: $0,4 \cdot 963,2 = 385,3 \text{ kJ}$

(c) $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, de donde $385,3 \text{ kJ} = 400 \cdot (4,18 \cdot 10^{-3} \text{ kJ/g}) \cdot \Delta T$, de donde: $\Delta T = 385,3 / (400 \cdot 0,00418) = 230,4^\circ\text{C}$

(el resultado no tiene sentido: error de letra? deberían ser 4 kg de agua y no 400g, por ejemplo)

EJERCICIO 5b

Haciendo el cuadrito: $K_a = x^2 / (3,5 \cdot 10^{-2} - x)$

Como $x = [\text{H}^+] = 10^{-4,2} = 6,3 \cdot 10^{-5}$, entonces $K_a = (6,3 \cdot 10^{-5})^2 / (3,5 \cdot 10^{-2}) = 1,14 \cdot 10^{-7}$

%-ionización = $[\text{H}^+] / [\text{AH}] \cdot 100 = (6,3 \cdot 10^{-5}) / (3,5 \cdot 10^{-2}) \cdot 100 = 0,18\%$