

# Resolución examen SAN JOSÉ - Química 6° - 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 Alosa (cf. ejercicio )

(c) disacáridos y mutarrotación: teórico

**EJERCICIO 4:** Nota: el dato que aporta la letra del problema sobre el  $\Delta H^\circ$  de formación del  $\text{CH}_3\text{OH}$  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)  $T_f$  )  $250,4^\circ\text{C}$  (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)  $K_a = 1,14 \cdot 10^{-7}$  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:  $v = k \cdot [\text{A}]^{\alpha} [\text{B}]^{\beta}$

(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  $v = k \cdot [\text{A}]^{\alpha} [\text{B}]^{\beta}$ )

(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

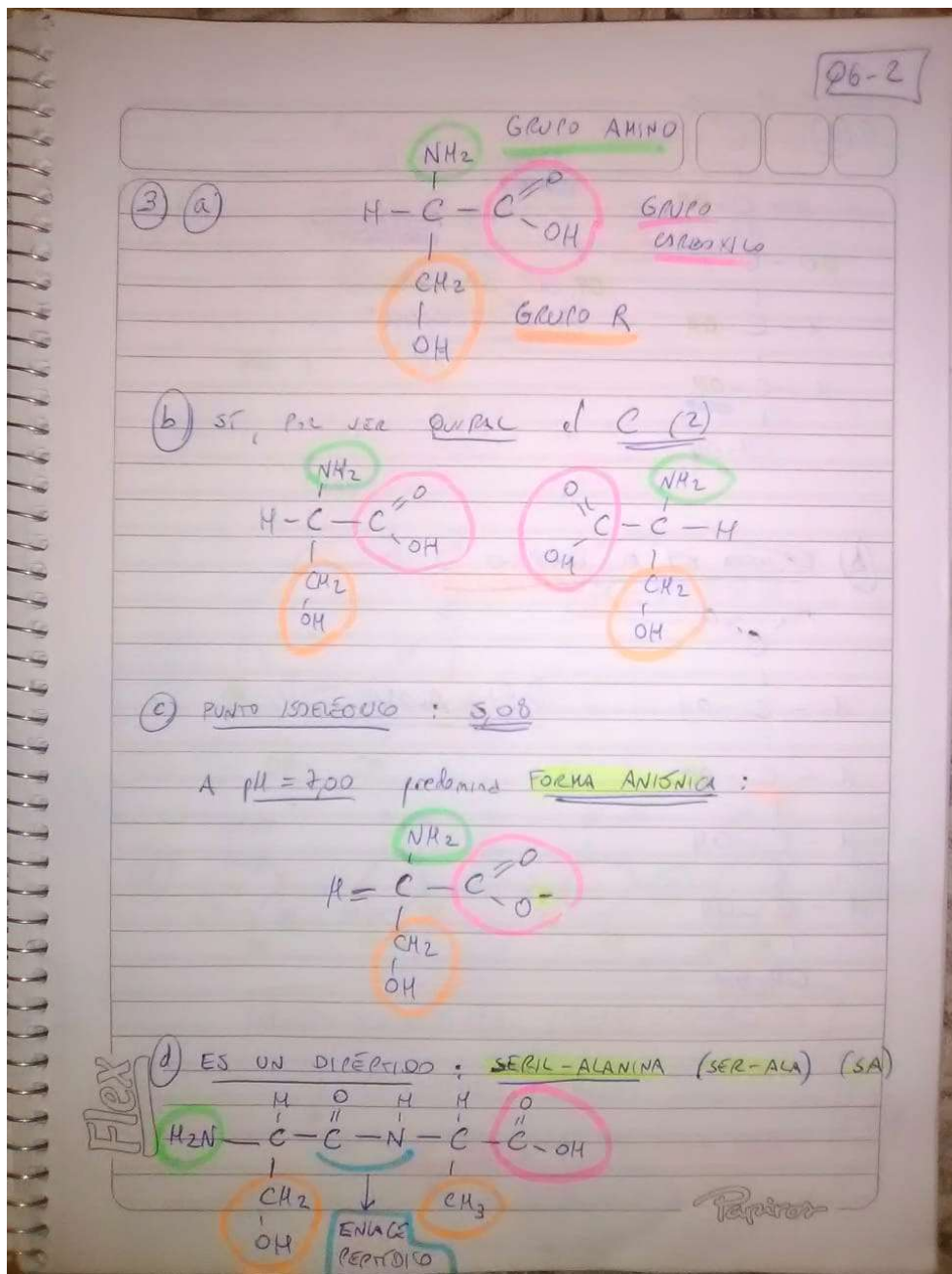
**Nota:** También incide una cierta probabilidad de que se produzca o no el cambio, independientemente de los factores (1) y (2), como se refleja en la teoría del estado de transición.

# RESOLUCIONES

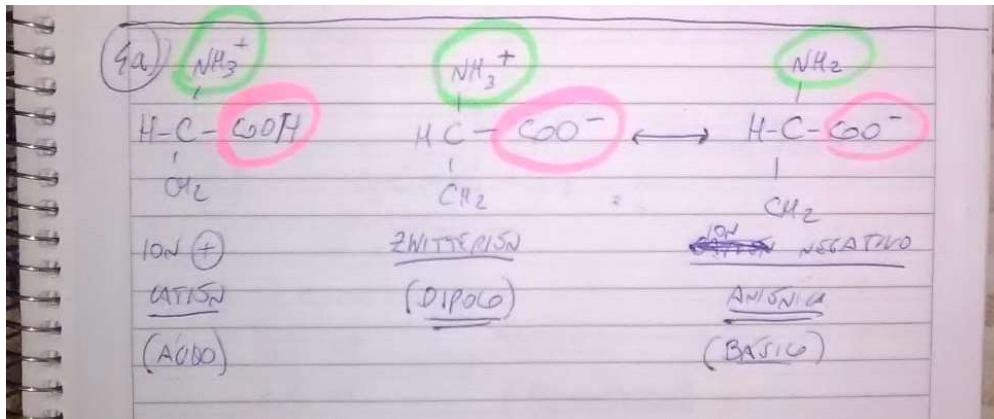
## EJERCICIO 1

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:

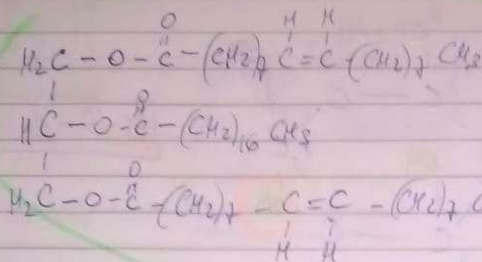
glicerol + ácido oleico + ácido esteárico + ácido oleico

Se obtiene:

alfa-alfa'-dioleato-beta-estearato-de-glicerilo + 3 H<sub>2</sub>O

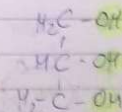
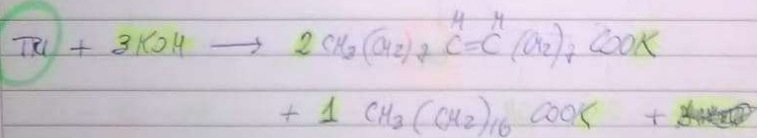
El **alfa-alfa'-dioleato-beta-estearato-de-glicerilo** se representa a continuación, así como su clasificación como aceite y una posible reacción de saponificación:

(5) (a)

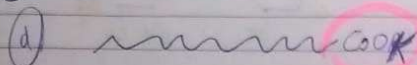


(b) ES UN ACEITE (predomina de grasas saturadas)  
↳ (líquido a temperatura ambiente)

(c) EL DE SAPONIFICACIÓN:



(d)



CADENA APOLAR  
(HIDRÓFOBA)

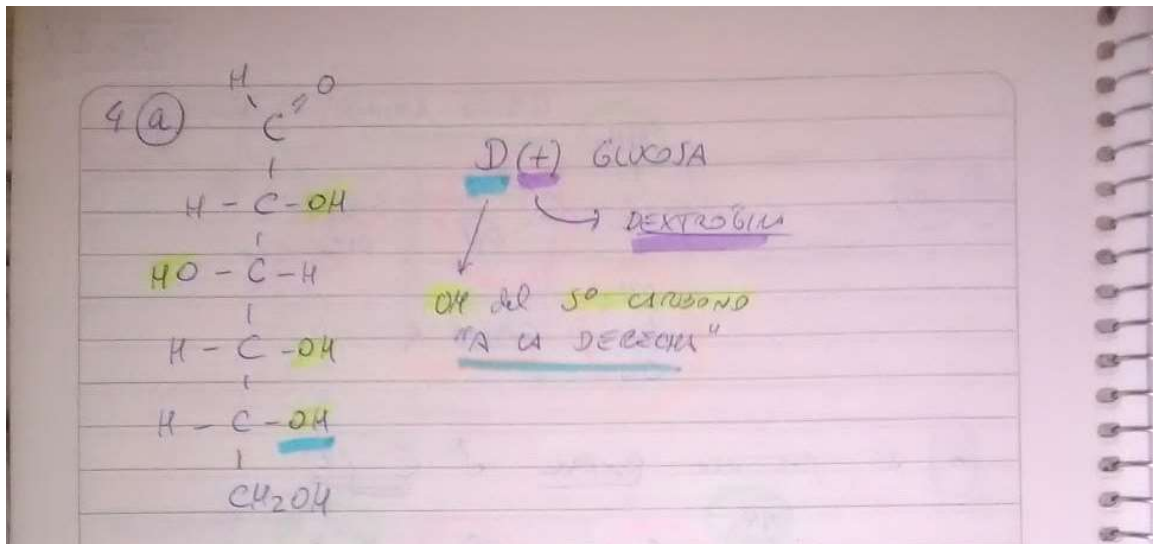
CADENA POLAR  
(HIDRÓFILO)

Flex

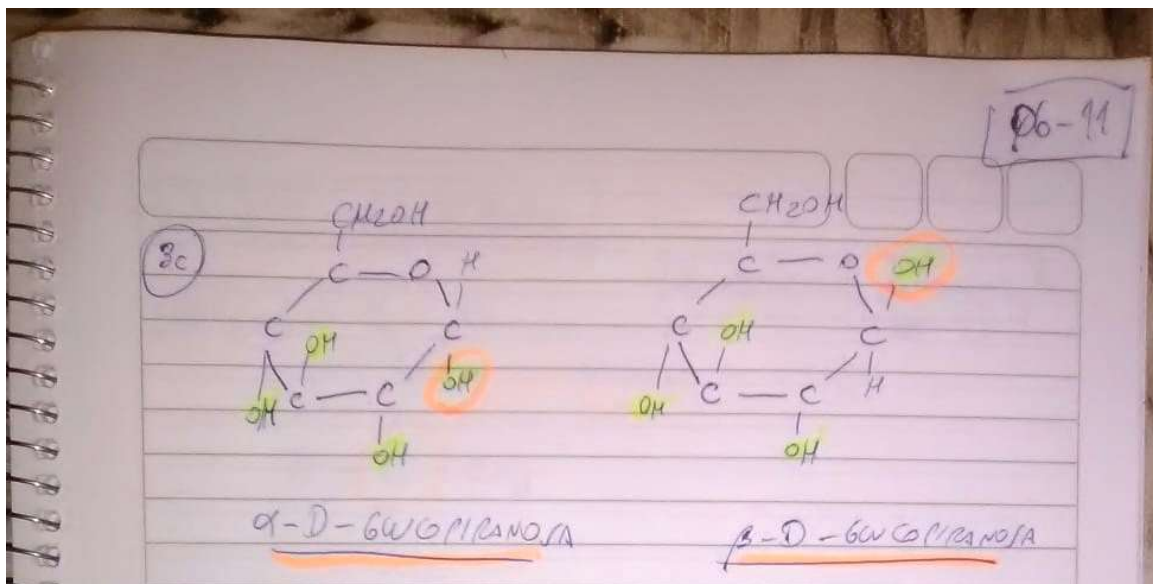
Reptar

### EJERCICIO 3a

Glucosa lineal (forma de Fischer):



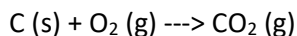
Glucosa cíclica alfa y beta (formas de Haworth):



## **EJERCICIO 4**

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

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



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

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

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