



Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP
CEN5806: Fundamentos de Química Aplicados à Agricultura e ao Ambiente.

AVALIAÇÃO 1 – 14/10/2020

Docente: Prof. Dr. Alex Virgilio

Aluno: Vinicius Mori Válio

1-) O ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) pode ser encontrado em grande quantidade na carambola, sendo o grande responsável pelo efeito tóxico dessa fruta em pacientes com disfunção renal. Uma solução de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ foi preparada a partir da pesagem em balança analítica de 3,6734 g desse reagente, com pureza de 98,00 %, seguida de dissolução em água. A solução foi então transferida para um balão volumétrico e o menisco acertado a 250,00 mL com água.

a-) Qual a concentração em massa de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ nessa solução?

1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $m = 3,6734\text{g}$ Pureza = 98%
 $\text{Vol} = 250,0\text{ mL} = 0,25\text{ L}$

a) $\frac{98\% \cdot m}{100\%} = \frac{m}{3,6734} \Rightarrow 100 \cdot m = 98 \cdot 3,6734$

$100m = 359,9932 \Rightarrow m = 3,5999\text{ g}$
massa de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

$c = \frac{3,5999\text{ g}}{0,25\text{ L}}$ $c = 14,3996\text{ g/L}$

b-) Qual a concentração molar de uma solução preparada a partir da transferência de 5,00 mL de alíquota da solução original para um balão volumétrico 100,00 mL.

b) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $M.M = 1 \times 2 + 12 \times 2 + 16 \times 4$
 $M.M = 2 + 24 + 64 = 90\text{ g/mol}$

$n = \frac{m}{M.M}$ $n = \frac{3,5999\text{ g}}{90\text{ g/mol}}$ $n = 0,0399988$
 $n = 0,0399988 \Rightarrow n = 0,0400\text{ mol}$

$M_i = \frac{0,04\text{ mol}}{0,25\text{ L}}$ $M_i = 0,16\text{ mol/L}$

$M_i \cdot V_i = M_f \cdot V_f$
 $0,16 \times 0,005 = M_f \times 0,1$

$M_f = 0,008\text{ mol/L}$

2-) O ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) é vendido comercialmente com título ou fração em massa de 95% e densidade igual a 1,84 g/mL.

a-) Qual a massa desse ácido em 1,2 L dessa solução?

2. H_2SO_4 95% em massa $d = 1,84 \text{ g/mL}$

a) $\text{Vol} = 1,2 \text{ L} = 1.200 \text{ mL}$

$$d = \frac{m}{\text{Vol}} \quad 1,84 = \frac{m}{1.200} \quad m = 2.208 \text{ g}$$
$$\frac{100\%}{95\%} = \frac{2.208 \text{ g}}{m} \Rightarrow 100 \times m = 95 \times 2.208$$
$$m = 2.097,6 \text{ g}$$

b-) Qual a concentração molar do H_2SO_4 ?

b) H_2SO_4 M.M. = $1 \times 2 + 32 \times 1 + 16 \times 4$
MM = $2 + 32 + 64 = 98 \text{ g/mol}$

$$d = \frac{m}{\text{Vol}} \quad \frac{1,84 \text{ g}}{\text{mL}} = \frac{m}{1000 \text{ mL}} \quad m = 1840 \text{ g}$$

1L de H_2SO_4 tem 1.840 g (à 95%)

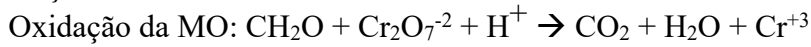
$$\frac{1.840 \text{ g}}{m} = \frac{100\%}{95\%} \Rightarrow 100 \times m = 1.840 \times 95$$
$$m = 1748 \text{ g de } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ em 1L}$$
$$n = \frac{m}{\text{MM}} \quad n = \frac{1748}{98}$$
$$n = 17,73 \text{ mol}$$
$$M = 17,73 \text{ mol/L}$$

c-) Qual volume dessa solução é necessário para preparar 250,00 mL de solução 25,0 g/L de H_2SO_4 ?

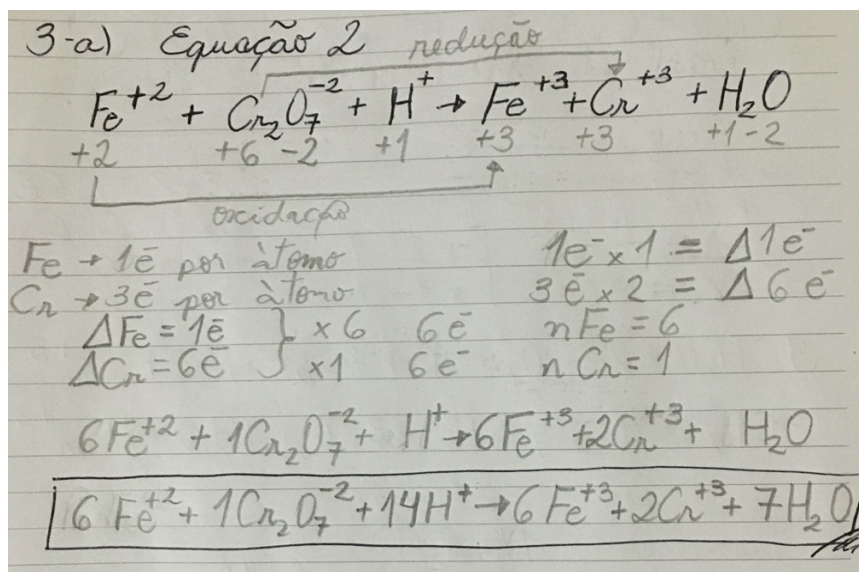
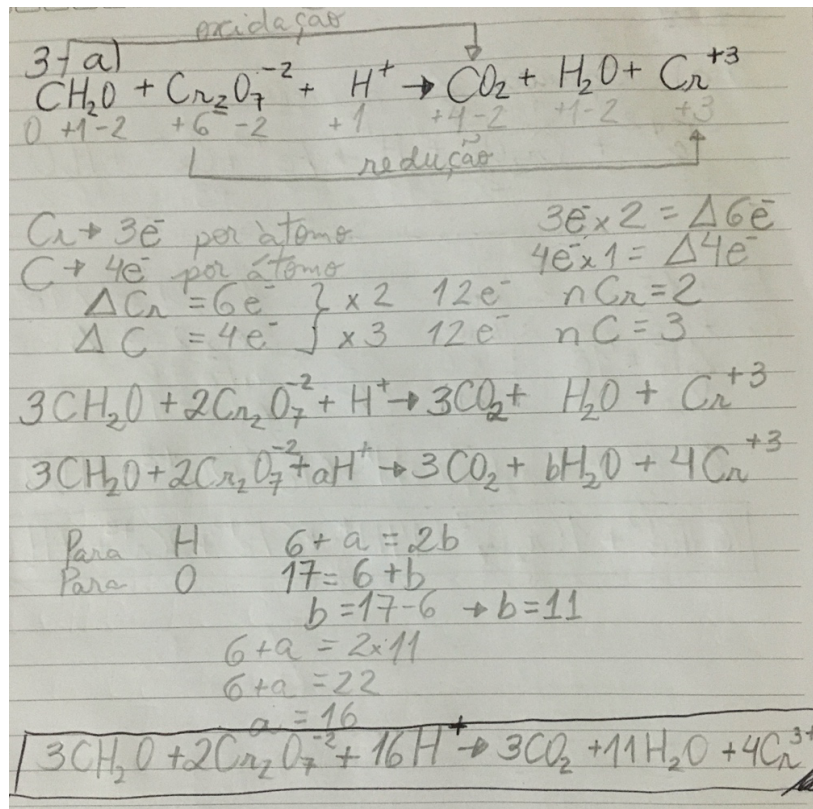
c) 250 mL 25 g/L de H_2SO_4
 $C_i = 1748 \text{ g/L de } \text{H}_2\text{SO}_4$

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$
$$1748 \cdot V_i = 25 \cdot 250$$
$$V_i = \frac{6.250}{1748}$$
$$V_i = 3,58 \text{ mL}$$

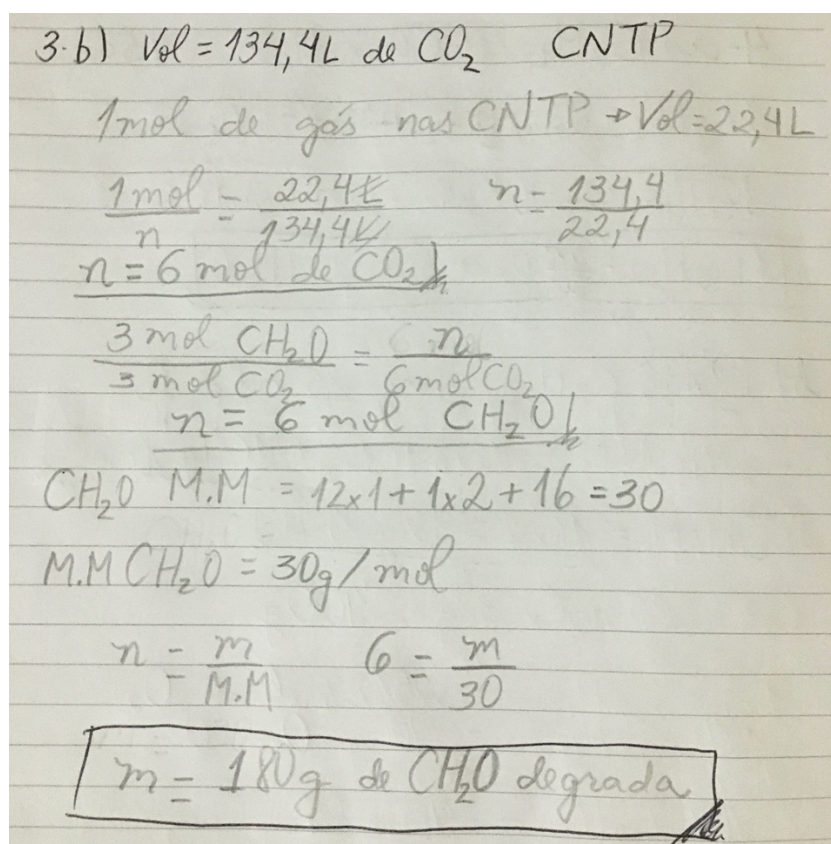
3-) O dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) em meio ácido é um composto utilizado em análises ambientais para a determinação da demanda química de oxigênio (DQO), um parâmetro que mede a quantidade de matéria orgânica (representada por CH_2O) em uma amostra líquida e que é suscetível de ser oxidada por meios químicos, segundo as reações:



a-) Balanceie as duas equações químicas utilizando o método que julgar mais adequado (Considere o n_{ox} do C = 0 em CH_2O)

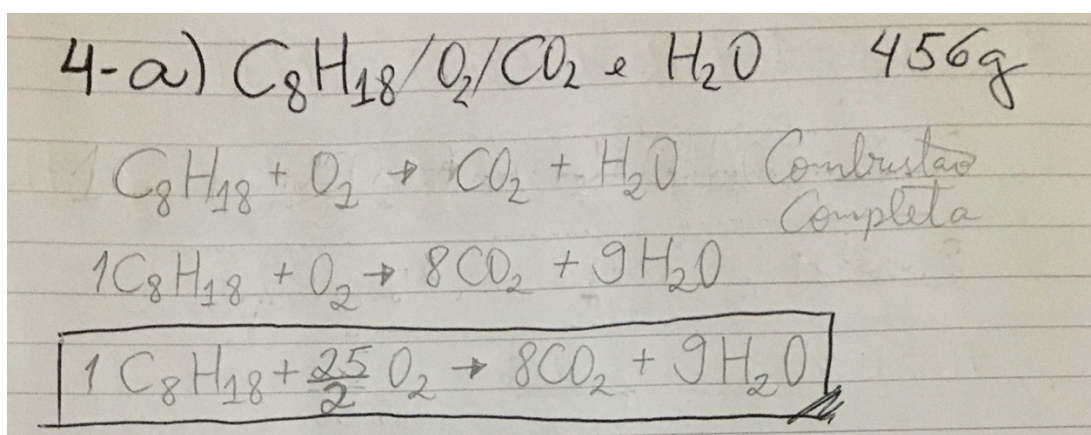


b-) Se na oxidação da matéria orgânica foram gerados 134,4 L de CO₂ (nas CNTP), qual a massa de CH₂O que foi degradada?

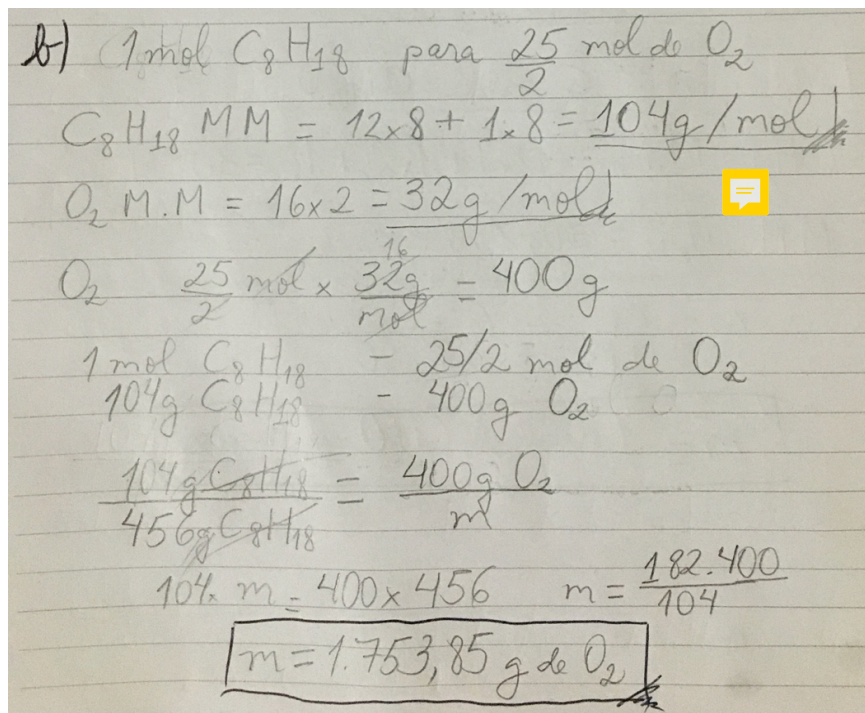


4-) A gasolina é composta por uma mistura de hidrocarbonetos que possuem entre 5 e 10 carbonos. Dentre esses, destaca-se o iso-octano (C₈H₁₈) que utiliza o oxigênio (O₂) durante a combustão, tendo como produtos o gás carbônico (CO₂) e a água (H₂O). Sabendo que 456 g de iso-octano foram colocados para reagir em um motor.

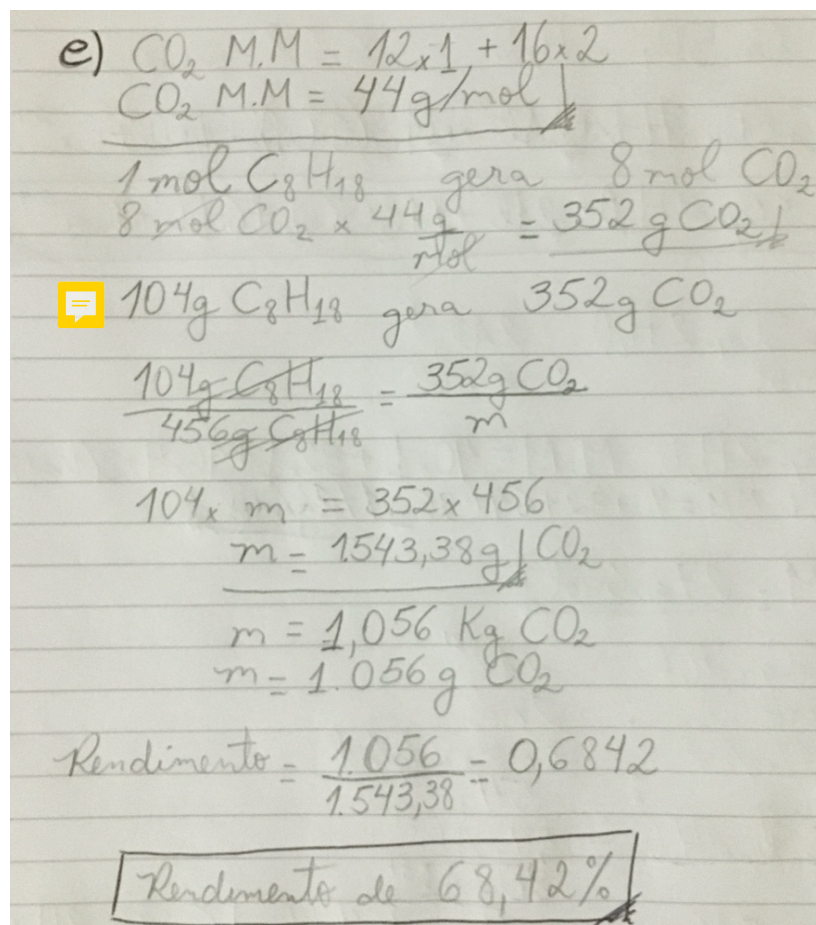
a-) Determine a equação química balanceada para essa reação



b-) Qual a massa de O_2 necessária para a combustão completa do material?



c-) Qual o rendimento dessa reação se foram produzidos 1,056 kg de CO_2 durante a queima?

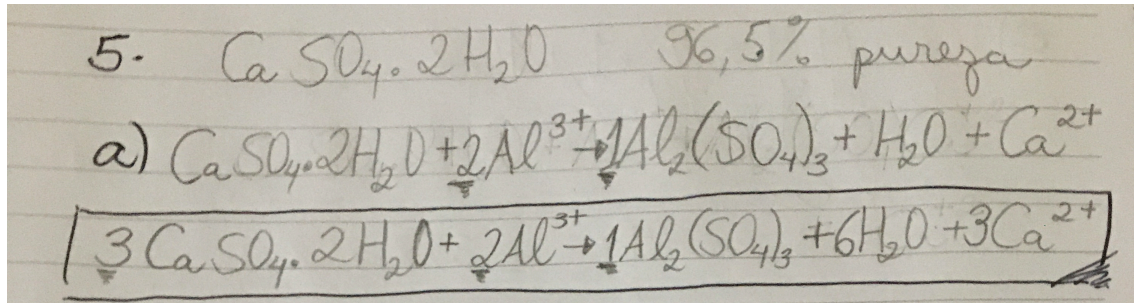


5-) O gesso agrícola é um insumo empregado em lavouras para redução dos níveis de Al^{3+} no solo através da formação do sulfato de alumínio, segundo a reação abaixo:



Esse composto pode ser vendido comercialmente na forma de $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ com 96,5% de pureza.

a-) Determine a equação química balanceada para essa reação.



b-) Sabendo que em uma amostra de solo que contém 80 g de Al^{3+} foi adicionado 1 kg do produto comercial, quem é o reagente limitante e qual a massa do excesso?

