

V.Barbera – Chimica Generale

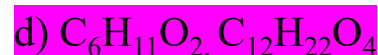
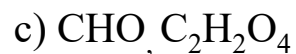
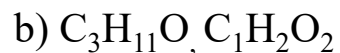
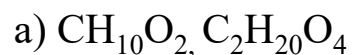
Esame del 06.09.2023

RISOLUZIONE ESERCIZI

Esercizio 1. Qual è la nomenclatura esatta dei seguenti composti? Na_2S ; AlF_3 ; Cu_2O

- a) Acido solforoso, alluminio fluorurato, ossido rameoso;
- b) solfuro di sodio; acido fluoridrico; idrossido di rame
- c) solfuro di sodio; fluoruro di alluminio, ossido di rame (I)
- d) solfuro sodico; fluoruro di alluminio; idrossido di rame

Esercizio 2. Il succinato dibutilico è un repellente per gli insetti usato in casa contro formiche e scarafaggi. La sua composizione è 62.58% C, 9.63% H e 27.79% O e la massa molecolare determinata sperimentalmente è 230 u.m.a. A quali sono le sue formule minima e molecolare?



e) nessuna delle precedenti

1. Determinare la massa di ciascun elemento in un campione da 100 g
2. convertire ognuna di queste masse in moli
3. Scrivere la formula provvisoria basata sul calcolo delle moli
4. Dividere ognuno dei pedici per il più piccolo
5. Moltiplicare tutti i pedici per un numero intero e piccolo

62,58 g C, 9.63 g H e 27.79 g O

Handwritten calculation on grid paper:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol C} &= 62,58 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12,011 \text{ g C}} = 5,21 \text{ mol C} \\ ? \text{ mol H} &= 9,63 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1,008 \text{ g H}} = 9,55 \text{ mol H} \\ ? \text{ mol O} &= 27,79 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{15,999 \text{ g O}} = 1,74 \text{ mol O} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{C}_{5,21} \text{H}_{9,55} \text{O}_{1,74}}{1,74 \quad 1,74 \quad 1,74} \Rightarrow \text{C}_3 \text{H}_{5,49} \text{O}_1 \times 2 \rightarrow \text{C}_6 \text{H}_{10,98} \text{O}_2 \approx \text{C}_6 \text{H}_{11} \text{O}_2$$

× Det la formula a serie le loro delle formule empiriche

essendo $\text{PM} = 230 \text{ u.m.a.}$ / $115 \text{ u.m.a.} \approx 2$

moltiplicare $\times 2 \rightarrow \text{C}_6 \text{H}_{22} \text{O}_4$

Esercizio 3. Quanti protoni, neutroni ed elettroni ci sono nell'atomo di sodio?

a) 13, 13, 12

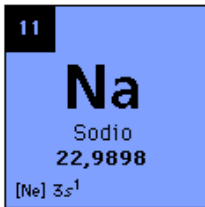
b) 12, 12, 11

c) 11, 11, 11

d) 12, 11, 11

e) 11, 12, 11

Numero atomico



Simbolo atomico
Nome dell'elemento
Peso atomico

Configurazione
elettronica

Esercizio 4. Mettere in ordine crescente di raggio atomico i seguenti elementi:

K^+ , Ca^{2+} , F^- , Br^-

a) $r(\text{Ca}^{2+}) < r(\text{K}^+), < r(\text{Br}^-), r < (\text{F}^-)$

b) $r(\text{K}^+) < r(\text{F}^-) < r(\text{Ca}^{2+}) < r(\text{Br}^-)$

c) Sono tutti elementi con stesso raggio atomico

d) $r(\text{F}^-) > r(\text{Br}^-) > r(\text{Ca}^{2+}) > r(\text{K}^+)$

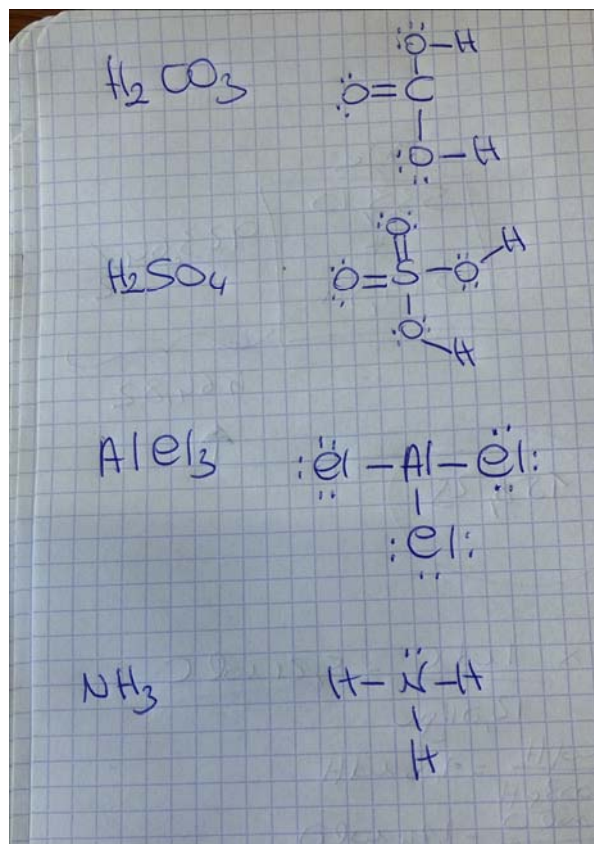
e) nessuna delle risposte precedenti

Esercizio 5. Disegnate le strutture di Lewis (con tutti gli atomi e i doppietti elettronici)

delle seguenti molecole



ammoniaca



Esercizio 6.

Un'analisi ha rilevato che 135.0 mg di una proteina corrispondono ad 1.5×10^{-5} mol della stessa. Qual è la massa molecolare della proteina?

a) 3.0×10^4 g/mol;

b) 5.0×10^5 g/mol;

c) 7.43×10^8 g/mol;

d) 9000 g/mol

e) 123.54 g/mol

Handwritten calculation showing the steps to find the molecular mass (P.M.) of a protein:

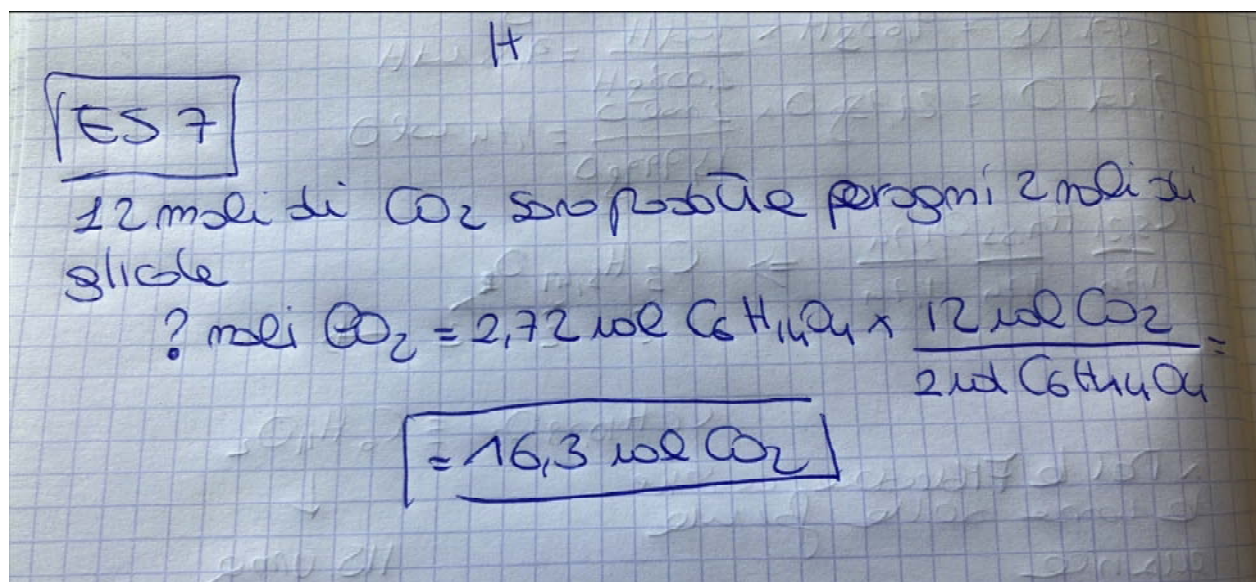
$$\begin{aligned} \text{massa proteina} &= 135 \text{ mg} = 0,135 \text{ g} \\ \text{moli proteina} &= 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \\ \text{P.M. proteina} &= \frac{0,135 \text{ g}}{1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} = \boxed{9000 \text{ g/mol}} \end{aligned}$$

Esercizio 7. Quante moli di CO_2 vengono prodotte nella combustione di 2.72 mol di glicole trietilenico, $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4$, in eccesso di O_2 ?



- a) 10
- b) 65
- c) 12.4
- d) nessuna risposta

e) 16.3



Esercizio 8 Calcolare il ΔH per il processo in cui 50.0g di acqua passano da liquido a 10.0°C a vapore a 25.0 °C

a) 8J;

b) 8kJ

c) 125kJ;

d) 12.5J

e) nessuna delle risposte date

E58

Bisogna considerare un processo a 2 Step:

① Riscaldamento: Da 10 a 25°C

$$? \text{ kJ} = 50 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{4.18 \text{ J}}{1 \text{ g H}_2\text{O}^\circ\text{C}} \times (25 - 10)^\circ\text{C} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}}$$

\downarrow
3.14 kJ

② Vaporizzazione a 25°C

$$? \text{ kJ} = 50 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18.02 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{44 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 122 \text{ kJ}$$
$$\Delta H = 3.14 \text{ kJ} + 122 \text{ kJ} = 125 \text{ kJ}$$

Esercizio 9) indicare quale orbitale corrisponde ai numeri quantici $n = 4, l = 2, m_l = 0$

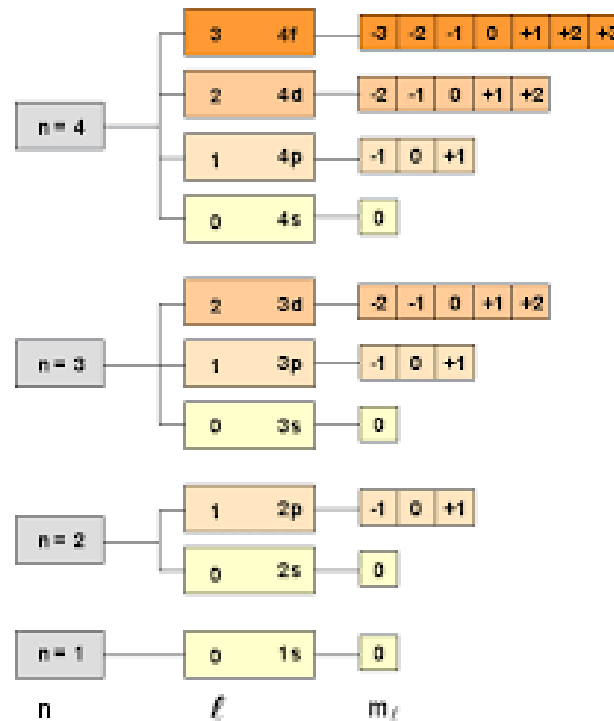
a) 1s

b) 1 α

c) 3p

d) 2p

e) 4d



Esercizio 10. La regola di Hund

- a) si applica alle molecole come agli atomi
- b) non vale per le molecole
- c) descrive l'ibridizzazione di un atomo
- d) definisce la periodicità di una proprietà
- e) nessuna delle precedenti

Il principio o regola di Hund detto anche della massima molteplicità definisce l'effetto di repulsione delle particelle aventi la stessa carica, nella fattispecie gli elettroni.

In particolare definisce l'allocazione degli elettroni nella possibilità che ci siano orbitali degeneri e nello specifico la collocazione sul maggior numero di orbitali isoenergetici.

Esercizio 11. Qual è il volume, in litri, occupato da una miscela di 15.2 g di Ne(g) e 34.8 g di Ar(g) alla pressione 7.15 atm e 26.7 °C?

- a) 5.59 L
- b) 8.90 L
- c) 12.31 L
- d) 15.77 L
- e) Nessuna delle risposte precedenti

Esercizio 11

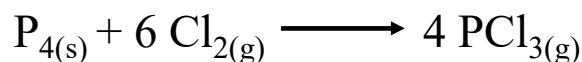
$$\text{moli gas} = \left(15,2 \text{ g Ne} \cdot \frac{1 \text{ mol Ne}}{20,18 \text{ g Ne}} \right) + \left(34,8 \text{ g Ar} \cdot \frac{1 \text{ mol Ar}}{39,95 \text{ g Ar}} \right)$$
$$= 0,735 \text{ mol Ne} + 0,871 \text{ mol Ar} = 1,624 \text{ mol gas}$$
$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1,624 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}} \cdot (26,7 + 273,2) \text{ K}}{7,15 \text{ atm}} = 5,59 \text{ L}$$

Esercizio 12. Il principio di Le Chatelier

- a) descrive come le condizioni di equilibrio si modificano in risposta ad una perturbazione
- b) descrive le proprietà dei solidi in determinate condizioni di T e P
- c) si usa per fare previsioni quantitative dei processi
- d) tiene conto della k universale dei gas
- e) nessuna delle precedenti

ESERCIZIO 13

Considerare la reazione:



Facendo reagire 4.50 g di P_4 con 3.90 L di Cl_2 misurati a 40°C e 2.50 atm, si sono ottenuti 10.2 g di PCl_3 .

Calcolare la resa del processo.

RISPOSTA ESATTA

a) 12%

b) 3%

c) 78%

d) 90%

e) 51%

$$\text{moli } \text{P}_4 = 4,50 \text{ g} / 123,9 \text{ g mol}^{-1} = 0,0363 \text{ mol } \text{P}_4$$

$$\text{moli } \text{Cl}_2 = (PV) / RT = 0,379 \text{ mol } \text{Cl}_2$$

Cl_2 è in eccesso e P_4 è il reagente limitante:

$$3 \text{ PCl}_3 = 4 \text{ mol } \text{P}_4 \times \text{PM}_{\text{PCl}_3} = 20,0 \text{ g } \text{PCl}_3$$

$$\text{resa } \% = [\text{PCl}_3 \text{ effettivo} / \text{PCl}_3 \text{ teorico}] \times 100$$

$$= [10,2 \text{ g } \text{PCl}_3 \text{ effettivo} / 20,0 \text{ g } (\text{PCl}_3 \text{ teorico})] \times 100$$

$$= 51,0 \%$$

Esercizio 14. Quale è la pressione osmotica a 25°C di una soluzione acquosa 0.0010M di C₁₂H₂₂O₁₁ (saccarosio)

a) 0.024 atm

b) 0.410 torr

c) 9.33 Pa

d) 64 mmHg

e) Nessuna delle risposte precedenti

ES 16+1

$$\pi = \cancel{mRT_1} = MRT = 0,0010 \times 0,0821 \times 298 = 0,024 \text{ ATM.}$$

[Per risolvere saccarosio = 342,3g/mol
Il saccarosio è un non elettrolita
per cui non correge e moltiplica
per 1 (i)]

Esercizio 15. Si prepara una soluzione con 1.28 moli di C_7H_{16} , 2.92 moli di C_8H_{18} e 2.64 moli di C_9H_{20} . Qual è la frazione molare e la percentuale molare di ogni componente? Riportare i risultati nella seguente tabella.

ESERCIZIO 15

N. totale di moli = $1.28 + 2.92 + 2.64 = 6.84 \text{ mol}$

Frazioni molari

$$X_{C_7H_{16}} = \frac{1.28 \text{ mol}}{6.84 \text{ mol}} = 0.187$$
$$X_{C_8H_{18}} = \frac{2.92 \text{ mol}}{6.84 \text{ mol}} = 0.427$$
$$X_{C_9H_{20}} = \frac{2.64 \text{ mol}}{6.84 \text{ mol}} = 0.386$$

Per le % in peso basta moltiplicare tutto per 100.

$$\%_{C_7H_{16}} = 0.187 \times 100 = 18,7 \%$$
$$\%_{C_8H_{18}} = 0.427 \times 100 = 42,7 \%$$
$$\%_{C_9H_{20}} = 0.386 \times 100 = 38,6 \%$$

Esercizio 16. Definire un acido secondo Lewis, Arrhenius e Bronsted and Lowry, riportare degli portare esempi

Arrhenius: un acido è quel composto che dissociandosi in una soluzione acquosa libera ioni idrogeno H^+ . una base è quel composto che dissociandosi in una soluzione acquosa libera ioni idrossido OH^-

HCl acido - NaOH base

Bronsted and Lowry: acido una sostanza capace di cedere ioni H^+ (protoni) es. HCl

base una sostanza capace di acquistare ioni H^+ (protoni) es. NH_3

Lewis: un acido è una sostanza capace di accettare un doppietto elettronico da un'altra specie chimica.

una base è una sostanza capace di donare un doppietto elettronico libero da un'altra sostanza.

Es. acido $AlCl_3$

Es. base NH_3

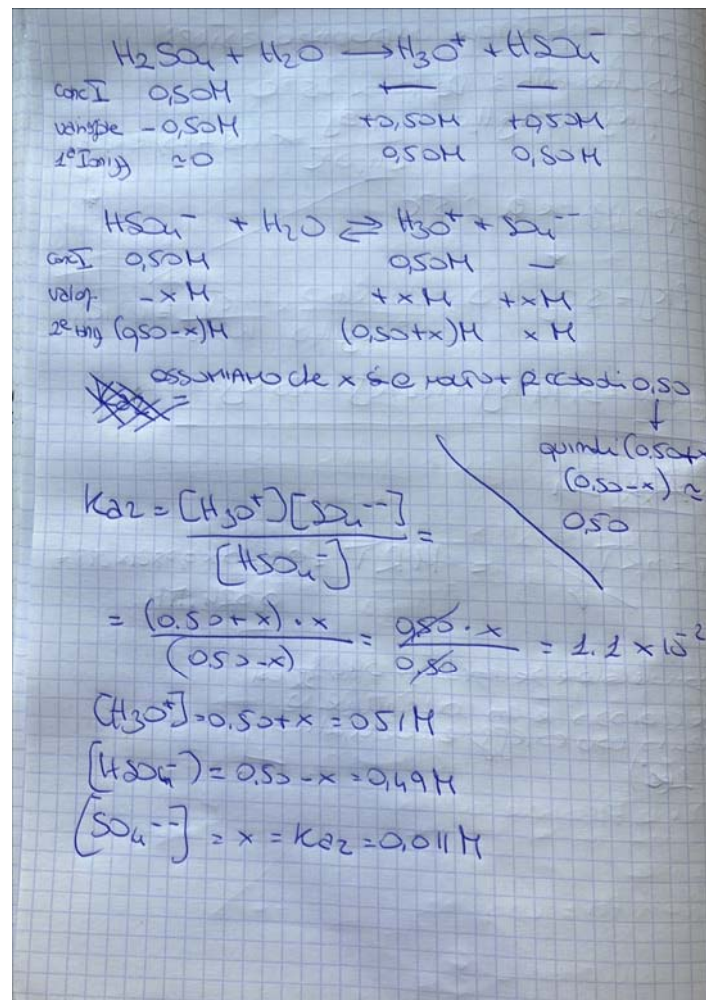
Esercizio 17. Calcolare $[H_3O^+]$, $[HSO_4^-]$ e $[SO_4^{2-}]$ in una soluzione 0.50 M di H_2SO_4

a) 0.03 M; 0.5 M; 0.1 M

b) 0.00 M; 0.49 M; 0.1 moli

c) 0.51 M; 0.49 M; 0.011 M

d) 0.07 M; 0.5 M; 0.011 M



Esercizio 18. Qual è il volume di una soluzione 3M di HBr che contiene 162g di tale sostanza?

a) 0.5 litri

b) 0.67 litri

c) 1 litro

d) 1.33 litri

$$\text{MM HBr} = 80,91 \text{ g/mol}$$

$$\text{Moli / L} = 3$$

$$2 / x = 3$$

$$X = 0.67$$

Esercizio 19. Calcolare la *fem* di una pila i cui elettrodi sono:

Zn/Zn⁺⁺ (0.015 M)

Zn/Zn⁺⁺ (0.6 M)

e sapendo che:

$$E^{\circ}_{\text{Zn}^{++}/\text{Zn}} = -0.762 \text{ V}$$

a) 1,585 V

b) 0,048 V

c) - 1,585 V

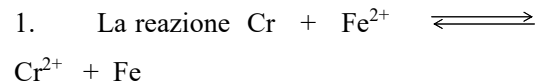
d) 1,0 V

Handwritten solution for Exercise 19 in a spiral notebook:

Zn/Zn⁺⁺ (0.015 M) Anodo Ox
Zn/Zn⁺⁺ (0.6 M) Catodo

$$E^{\circ}_{\frac{\text{Zn}^{++}}{\text{Zn}}} = -0.762 \text{ V}$$
$$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$$
$$E = E^{\circ} - \frac{0.059}{2} \log \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$$
$$E(\text{Ox}) = -0.762 \text{ V} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{0.015}$$
$$= -0.816 \text{ V}$$
$$E(\text{Red}) = -0.762 \text{ V} - \frac{0.059}{2} \log \left(\frac{1}{0.6} \right) =$$
$$= -0.768 \text{ V}$$
$$f.e.m. = E(\text{Red}) - E(\text{Ox})$$
$$= -0.768 \text{ V} - (-0.816) =$$
$$= +0.048$$

Esercizio 20. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette?



procede verso destra.

($E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$) ($E^\circ \text{Cr}^{2+} / \text{Cr} = -0,91$)

2. In una pila a concentrazione, si ha riduzione nel comparto nel quale si ha minore concentrazione

3. In una cella elettrolitica, l'ossidazione ha luogo all'anodo e la riduzione ha luogo al catodo

4. In una elettrolisi di una soluzione che contenga più ioni che possono scaricarsi al medesimo elettrodo, vi è una precedenza di scarica all'elettrodo determinata da motivazioni termodinamiche

a) nessuna

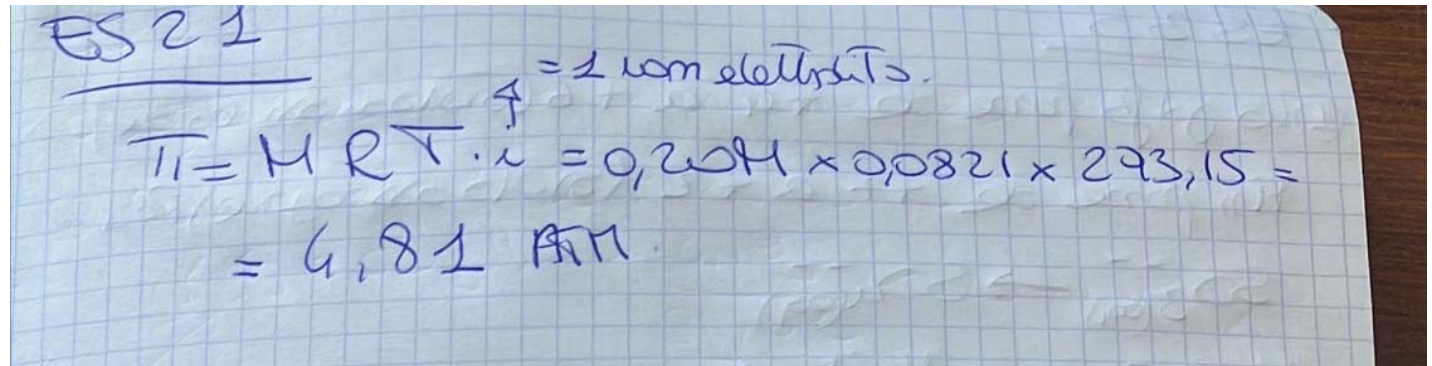
b) 2, 3

c) 1, 3

d) 1, 3, 4

Esercizio 21. La pressione osmotica di una soluzione acquosa di $C_6H_{12}O_6$ (glucosio) 0,20 M a 20 °C è:

- a) 24 atm
- b) 0,6 atm
- c) 9,6 atm
- d) 4,8 atm



Handwritten calculation on graph paper:

ES 21

$\pi = M R T \cdot i$ \uparrow = 1 ion elettrolito.

$= 0,20 M \times 0,0821 \times 293,15 =$

$= 4,81 \text{ atm}$

Esercizio 22. Quali di queste molecole sono polari?

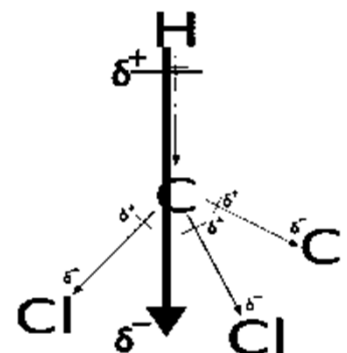
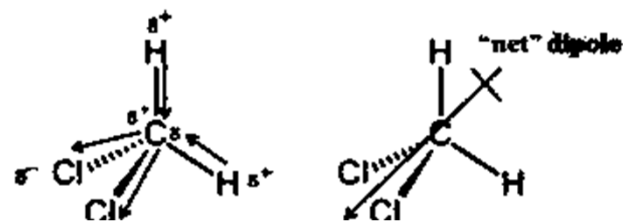
- 1) BF_3
- 2) CH_2Cl_2
- 3) CO_2
- 4) CHCl_3

a) 2, 4

b) 1, 4

c) 1, 2, 4

d) 2, 3, 4



Esercizio 23. La configurazione elettronica di O^{2-} è:

a) $[Ne] 3s^1$

b) $[Ne]$

c) $[He] 3s^2 3p^5$

d) $[He] 3p^6$

Esercizio 24. Descrivere cosa si intende per elettronegatività, discutere come varia lungo la tavola periodica e definire degli esempi.

L'elettronegatività è una proprietà chimica che indica la capacità di un atomo in una molecola di attrarre gli elettroni di legame.

Quanto più è alta l'elettronegatività di un atomo, tanto più è in grado di attrarre gli elettroni di legame.

L'elettronegatività è una proprietà periodica e varia crescendo man mano che ci si sposta verso l'alto e lungo un periodo da sinistra verso destra.

L'elemento più elettronegativo è il fluoro.

Esercizio 25. Quali delle seguenti combinazioni sono corrette?

- 1) Ibridi sp^3 - geometria tetraedrica
- 2) Ibridi sp^3 - geometria trigonale planare
- 3) Ibridi sp^2 - geometria trigonale planare
- 4) Ibridi sp - geometria lineare

a) 1, 4

b) 1, 3, 5

c) 1, 3, 4

d) 1, 2

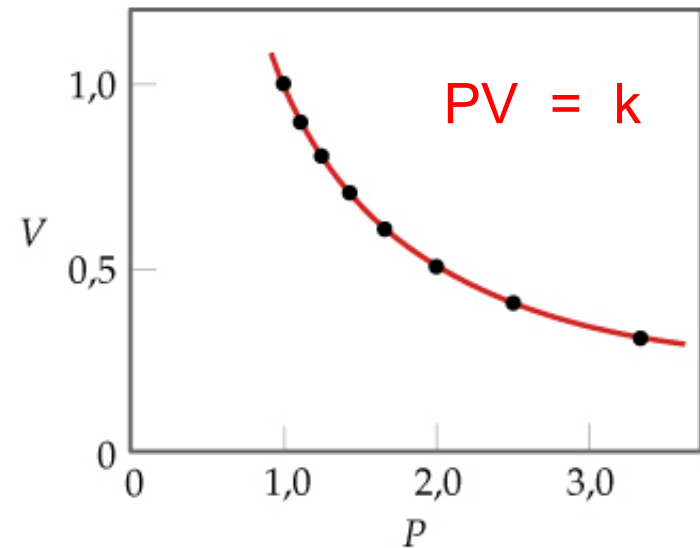
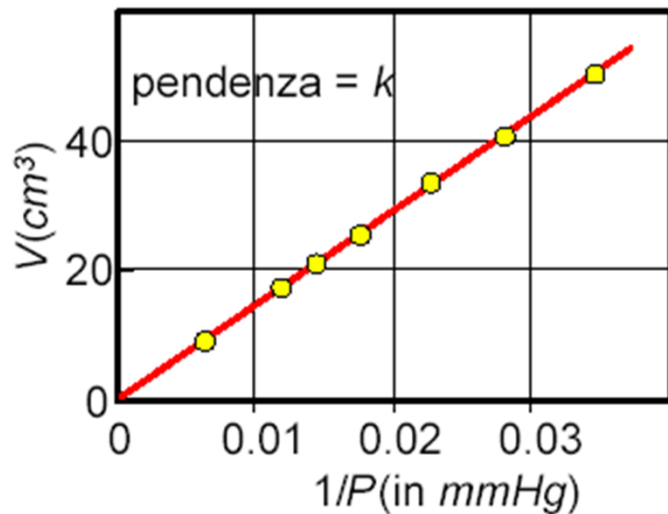
Esercizio 26. Discutere e descrivere anche graficando la legge di Boyle

$$PV = k$$

Per una certa massa di gas a temperatura costante,
il prodotto del volume del gas V per la pressione P
è costante

per una certa massa di gas a temperatura costante,
le pressioni sono inversamente proporzionali ai volumi

rami di iperbole equilatera
primo quadrante



Esercizio 27. Qual è il volume di una soluzione 3M di HBr che contiene 162 g di tale sostanza?

a) 0.67 litri.

b) 0.5 litri.

c) 1 litro

d) 1.33 litri.

$$\text{MM HBr} = 80,91 \text{ g/mol}$$

$$\text{Moli / L} = 3$$

$$2 / x = 3$$

$$X = 0.67$$

Esercizio 28. Quali delle seguenti affermazioni sono giuste?

1) Un solido ionico quale NaCl fonde più alto di un solido molecolare quale lo zolfo polimerico.

2) L'acqua distillata, priva di Sali disciolti, non conduce la corrente elettrica

3) H_2O solido (ghiaccio) è un solido ionico

4) Gli ossidi dei metalli alcalini ed alcalino terrosi, sciolti in acqua danno vita a soluzioni basiche

5) NaCl cristallizza in una tipica struttura a strati

a) tutte

b) 1, 2, 4

c) 1, 4, 5

d) 1, 2, 3

e) 1, 2

Esercizio 29. Quale è la pressione esercitata da 1.00×10^{20} molecole di N_2 in un contenitore da 305 mL a 175°C ?

a) 800 Atm

b) 3 Pa

c) 2.03 kPa

d) 2.03 Pa

e) Nessuna delle risposte precedenti

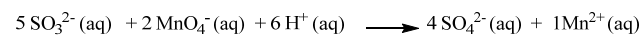
per prima cosa converto:

$$R = 8,3145 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$
$$n = 1 \cdot 10^{20} \text{ molecole di } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{6.022 \times 10^{23} \text{ molecole } N_2} = 0,000166 \text{ mol}$$
$$V = 305 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0,305 \text{ L}$$
$$T = (175 + 273) \text{ K} = 448 \text{ K}$$
$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,000166 \text{ mol} \times 8,3145 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 448 \text{ K}}{0,305 \text{ L}} = 2,03 \text{ kPa}$$

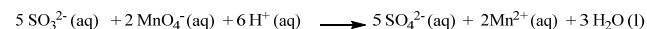
Esercizio 30. Bilanciare la seguente redox in condizioni acide



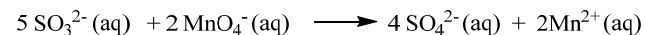
a)



b)



c)



d) la reazione non esiste

e) i dati sono insufficienti

