

GIOCHI DELLA CHIMICA 2015 : esercizi svolti classe A,B,C

GIOCHI DELLA CHIMICA 2015 FASE REGIONALE CLASSI A E B

ESERCIZIO 1

QUANTI GRAMMI DI ACQUA OCCORRE AGGIUNGERE AD UNA SOLUZIONE DI KNO₃ AL 53% PER OTTENERE 170,0 GRAMMI DI UNA SOLUZIONE DI KNO₃ AL 15%

SOLUZIONE

Questo esercizio riguarda una diluizione di una soluzione con acqua. Applichiamo il sistema a croce ponendo in alto a sinistra la % più alta cioè 53 ed al centro quella che vogliamo ottenere cioè 15 mentre in basso a sinistra scriviamo 0% in quanto si tratta di acqua quale seconda soluzione

53	15
15	
0	38
<hr/>	
totale	53

questo ci indica che per ottenere 53 grammi di soluzione al 15% occorre mescolare 38 parti di acqua e 15 di soluzione al 53%.

pertanto dobbiamo effettuare la proporzione :

se per ottenere 53 grammi devo usare 38 gr di acqua, per 170 ne dovrò usare X pertanto

$$53: 38 = 170:X \quad X = 170 \times 38 / 53 = 121,88 \quad \text{cioè } 121,9$$

ESERCIZIO 2

L'ASPIRINA(ACIDO ACETILSALICILICO) POSSIEDE UN $K_a = 3,2 \times 10^{-4}$.

Calcolare il rapporto $[HA]/[A]$ nello stomaco (PH=2).

SOLUZIONE

Nello stomaco, essendo il PH = 2 significa che $[H^+] = 10^{-2}$ moli/l . Essendo l'acido salicilico un acido debole si può scrivere l'espressione della costante di equilibrio

essendo $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ si ha $K_a = [H^+] [A^-] / [HA]$

da cui $[HA] K_a = [H^+] [A^-]$ ed $[HA]/[A^-] = [H^+] / K_a$ e passando ai dati numerici

$$[HA]/[A^-] = 10^{-2}/3,2 \times 10^{-4} = 0,3125 \times 10^2 = 31,2$$

ESERCIZIO 3

IN CIMA DA UNA MONTAGNA LA TEMPERATURA E' DI 10° CENTIGRADI E LA PRESSIONE $933,1 \times 10^2$

Pa . AI PIEDI DELLA MONTAGNA SI REGISTRA UNA TEMPERATURA DI 30° C ED UNA PRESSIONE DI $1013,1 \times 10^2$ Pa. **Calcolare il rapporto tra la densità dell'aria alla cima ed alla base della montagna.**

SOLUZIONE

Calcolare la densità significa calcolare il rapporto gr/Volume per cui sapendo che per un gas si ha

PV=n RT (dove n=grammi / PM, P = pressione e T la temperatura assoluta 273+C)

abbiamo, per la parte alta della montagna,

$$P_1 V_1 = g_1 / PM RT_1 \quad \text{e per la base della montagna } P_2 V_2 = g_2 / PM RT_2 \quad \text{da cui}$$

$$P_1 PM / RT_1 = g_1 / V_1 = D_1 \quad (\text{densità nelle parte alta della montagna})$$

$$P_2 PM / RT_2 = g_2 / V_2 = D_2 \quad (\text{densità dell'aria nella parte bassa della montagna})$$

dividendo le due espressioni si ha:

$$P_1 / RT_1 / P_2 / RT_2 = D_1 / D_2$$

$$(933,1 \times 10^2 / 273+10) / (1013,1 \times 10^2 / 273+30) = D_1 / D_2 = 3,297 / 334 = 0,98$$

ESERCIZIO 3

A 20° LA SOLUBILITA' IN ACQUA DEL NITRATO DI SODIO è 88% (m/m) MENTRE A 0° è 8,7 M.

RAFFREDDANDO A 0° 75,0 ml DI UNA SOLUZIONE SATURA A 20° QUANTI GRAMMI DI SOLIDO PRECIPITANO?(SI CONSIDERI LA DENSITA' DELLA SOLUZIONE PARI A 1,00 g/ml).

SOLUZIONE

A 20°C S = 88% cioè in 75 ml sono sciolti $75 \times 0,88 = 66$ grammi

a 0° C S = 8,7Molare cioè in 1 litro si sciolgono $8,7 \times 85 = 739,5$ grammi quindi in 75 ml si ha $75 \times 0,739,5 = 55,46$ grammi

Si deduce che precipitano $66 - 55,46 = 10,6$ grammi

ESERCIZIO 6

MESCOLANDO 50 GRAMMI DI UNA SOLUZIONE AL 3 %(m/m) CON 121 GRAMMI DI UNA SOLUZIONE AL 19% ENTRAMBE DI FRUTTOSIO, DETERMINARE LA CONCENTRAZIONE DELLA SOLUZIONE RISULTANTE.

SOLUZIONE

50 g di soluzione al 3 % corrispondono a $0,03 \times 50 = 1,5$ g

121 g di soluzione al 19% corrispondono a $0,19 \times 121 = 23$ g

in totale nella soluzione che otteniamo vi sono $23+1,5$ g = 24,5 g

essi derivano da $50 + 121$ g = 171 g quindi

se in 171 ve ne sono 24,5, in 100 ve ne saranno x

$171:24,5 = 100;x$ da cui $X = 2450/171 = 14,3$ %

ESERCIZIO 7

Determinare quanti grammi di alcool etilico sono contenuti in 30,0 ml di una grappa al 38%(v/v). La densità dell'alcool etilico è 0,789 Kg/dm³.

SOLUZIONE

se in 100ml ve ne sono 38ml in 30,0 ml ve ne saranno x $x = 30 \times 38 / 100 = 11,4$ ml

Essendo la densità 0,789 Kg /1000 litri (1 metro cubo =1000 litri) allora sarà 789 g /1000 litri

pertanto

$$d = 0,789 \text{ g/l}$$

pertanto se in 1000ml vi sono 0,789 g in 11,4 ml ve ne saranno x

quindi la quantità di alcool è $11,4 \times 0,789 = 9,0$ grammi

ESERCIZIO 8

UNA BOMBOLA CONTENENTE 40 LITRI DI CO MISURATI ALLA PRESSIONE DI $60,78 \times 10^5$ Pa ED ALLA TEMPERATURA DI 20°C VIENE SVUOTATA IN UN LOCALE DI DIMENSIONI 10,0m x 6,0m x 3,0 m. CALCOLARE LA CONCENTRAZIONE DI CO NELLA STANZA IN g/m³.

SOLUZIONE

Dall'equazione generale di stato dei gas $PV = nRT$ si calcolano le moli di CO . R è espresso in J/mK

$$n = PV/RT \quad n = 60,78 \times 10^5 \times 40 / 8,31 \times (273+20) \quad n = 2431,2 / 2434,8 = 0,998 \text{ moli di CO}$$

0,998 moli di CO corrispondono a $0,998 \times PM = 0,998 \times 28 = 27,94$ g

questa quantità viene liberata in un volume pari a 1,8 m³ per cui

se in 1,8 m³ vi sono 27,94 g in 1 m³ ve ne saranno x

$$x = 27,94 / 1,8 = 15,5$$

ESERCIZIO 9

UNA LEGA VIENE PREPARATA FONDENDO 10,6 Kg DI Bi 6,4 Kg DI Pb 3 Kg DI Sn.

QUANTI GRAMMI DI BI OCCORRONO PER PREPARARE 70 g DI LEGA ?

SOLUZIONE

La quantità totale è $10,6 + 6,4 + 3 \text{ kg} = 20 \text{ Kg}$

la % di Bi contenuta nella lega è $20\text{Kg} : 10,6\text{Kg} = 100 \text{ Kg} : X \quad X = 1060/20 = 53 \%$

pertanto $100 : 53 = 70 : x \quad X = 37,1 \%$

ESERCIZIO 10

LA CONCENTRAZIONE DI EMOGLOBINA NEL SANGUE È 0,00250 M. CONSIDERANDO CHE OGNI MOLECOLA DI EMOGLOBINA, SATURA DI OSSIGENO, TRASPORTA 4 MOLECOLE DI OSSIGENO. CALCOLARE QUANTE MOLI/LITRO DI OSSIGENO SONO TRASPORTATE NEL SANGUE ASSUMENDO UNA % DI SATURAZIONE DI 75,0%

SOLUZIONE

Le moli di ossigeno trasportate da 0,00250 moli di emoglobina sono

1 mole trasporta 4 moli allora 0,00250 ne trasportano X

$$X = 0,00250 \times 4 = 0,01 \text{ moli}$$

essendo la saturazione massima del 75% allora la quantità trasportata è

$$100 : 75 = 0,01 : x$$

$$X = 75 \times 0,01 / 100 = 0,0075$$

ESERCIZIO 11

CALCOLARE LA MASSA MOLARE DI UN GAS, LA CUI DENSITÀ MISURATA A $t = 273,15$ KELVIN ED ALLA PRESSIONE DI $1,01 \times 10^5$ Pa è $d = 1,75$ g/L

SOLUZIONE

Dall'equazione di stato dei gas sappiamo che

$$PV = nRT \text{ dove}$$

$$n = g / PM \quad V = 1000 \text{ ml} \quad T = 273,15 \quad R = 8,31 \quad \text{pertanto}$$

$$PM = (g/1000) \cdot 8,31 \times 273,15 / 1,01 \times 10^5$$

$$PM = 1,75 \times 8,31 \times 273,15 / 1,01 \times 10^5$$

$$PM = 39,2 \text{ g/mole}$$

ESERCIZIO 12

QUANTI GRAMMI DI OSSIGENO SI OTTENGONO DECOMPONENDO IN MODO QUANTITATIVO 90 g DI GLUCOSIO (C₆H₁₂O₆).

SOLUZIONE

Poichè la molecola di glucosio(PM = 180,15 g) contiene 6 atomi di ossigeno (96 g) è chiaro che da 180,15 g di glucosio si otterranno 96 g di ossigeno , pertanto da 90 g se ne otterranno X

$$180,15 : 96 = 90 : X \qquad X = 90 \times 96 / 180,15 = 47,96$$

ESERCIZIO 13

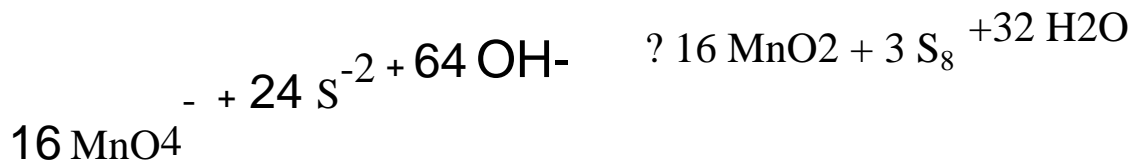
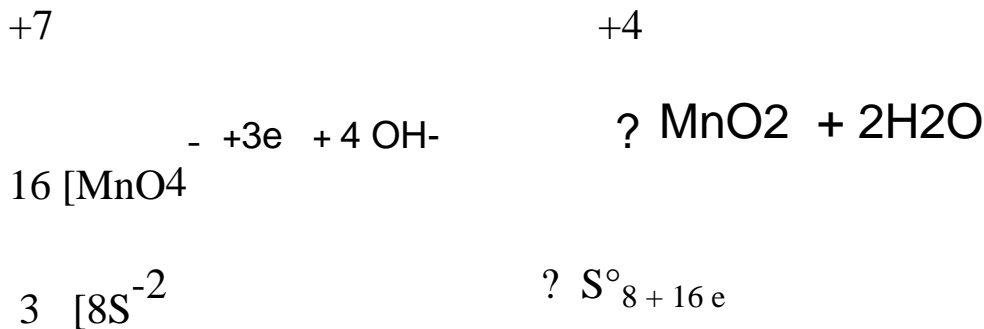
MESCOLANDO IN AMBIENTE BASICO UNA SOLUZIONE ACQUOSA DI PERMANGANATO CON UNA DI SOLFURO SI OTTIENE ZOLFO SECONDO LA REAZIONE (DA BILANCIARE)

SI OTTENGONO FACENDO REAGIRE 15,00 ml DI UNA SOLUZIONE ACQUOSA DI KMnO₄ 0,1 M CON UNA SOLUZIONE ACQUOSA CONTENENTE ABBASTANZA SOLFURO DA FAR REAGIRE TUTTO IL PERMANGANATO.

- CALCOLARE QUANTI GRAMMI DI ZOLFO

SOLUZIONE

BILANCIAMO LA REAZIONE



da questa reazione si deduce che da 16 moli di permanganato si ottengono 24 atomi di zolfo.

La quantità di permanganato iniziale è $15 \text{ ml} \times 0,1 = 1,5 \text{ millimoli}$ (0,0015 moli) quindi

$0,0015 \times 158 = 0,237 \text{ g}$ pertanto se da $(16 \times 158) \text{ g}$ di permanganato si ottengono $(24 \times 32) \text{ g}$ di Zolfo, da $0,237 \text{ g}$ se ne otterranno X

$$X = 768 \times 0,237 / 2528 = 0,072$$

ESERCIZIO 14

IL COMPOSTO $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ SI UTILIZZA PER GONFIARE GLI AIRBAG. LA REAZIONE CHE AVVIENE È: $\text{Pb}(\text{N}_3)_2 \rightarrow \text{Pb} + 3\text{N}_2$

SE IL CUSCINO HA UN VOLUME $V = 35,00 \text{ LITRI}$ QUANTI GRAMMI DI $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ SONO NECESSARI PER OTTENERE UNA PRESSIONE DI $2,026 \times 10^2 \text{ Pa}$ A 20°C ?

SOLUZIONE

Dall'equazione generale di stato dei gas si ha

$$PV = nRT \text{ dove}$$

$$n = g / PM \quad V = 35,00 \text{ l} \quad T = 293 \quad R = 8,31 \quad P = 2,026 \times 10^2$$

quindi $(2,026 \times 10^2 \times 35,00) = n \times (8,31 \times 293)$

$$n = (2,026 \times 10^2 \times 35,00) / (8,31 \times 293) = 7091000 / 2434,8 = 2,912 \text{ moli}$$

$$291:3 = X : 2,912$$

$$X = 291 \times 2,912 / 3 = 282,46 \text{ g}$$

ESERCIZIO 15

UN'ARGILLA CONTIENE IL 45 % IN MASSA DI SiO_2 ED IL 10% DI H_2O . CALCOLARE LA % DI SiO_2 NELLA MASSA SECCA.

SOLUZIONE

se si elimina il 10% di H_2O rimane il 90% quindi in 90 vi sono 45 di SiO_2 perciò in 100 ve ne sono X

$$X = 45 \times 100 / 90 = 4500 / 90 \quad X = 50\%$$

ESERCIZIO 16

UN'INDUSTRIA SCARICA IN UN FIUME LE ACQUE DI LAVAGGIO CON UNA CONCENTRAZIONE IN FOSFORO DI 10 mg/L . SE IL FOSFORO E' SOLO COME FOSFATO CALCOLARE LA CONCENTRAZIONE DI PO₄-3 IN mg/l.

SOLUZIONE

$$\text{PO}_4\text{-3} : \text{P} = x : 0,001 \text{ g}$$

$$94,9 : 30,9 = x : 0,010$$

$$X = 0,0307 \text{ g/l} \quad X = 30,7 \text{ mg/l}$$

ESERCIZIO 17

UNA MOLE DI H₂O ED UNA MOLE DI NH₃ HANNO LO STESSO NUMERO DI MOLECOLE?

SOLUZIONE

Sì! PERCHE' IN UNA MOLE DI QUALSIASI SOSTANZA SONO CONTENUTE SEMPRE 6,02X 10²³ MOLECOLE (NUMERO DI AVOGADRO).

ESERCIZIO 19

INDICARE QUALI TRA LE SEGUENTI TERNE DI NUMERI QUANTICI NON PUO' DESCRIVERE LO STATO DI UN ELETTRONE

1 $n=3 \quad l=1 \quad m=0$

2 $n=2 \quad l=1 \quad m=1$

3 $n=1 \quad l=0 \quad m=0$

4 $n=1 \quad l=1 \quad m=0$

SOLUZIONE

La N° 4 perchè l può assumere valori compresi tra 0 ed n-1 quindi per n=1 l può assumere solo il valore 0 e non 1

ESERCIZIO 20

INDICARE I VALORI POSSIBILI DEL NUMERO QUANTICO MAGNETICO m QUANDO $l=2$.

SOLUZIONE

PER $l=2$ I VALORI DI m DEVONO ESSERE COMPRESI TRA $+2$ E -2 COMPRESO LO ZERO PERCIO'

per $l=2$

$m = +2, +1, 0, -1, -2$

ESERCIZIO N. 26

ZOLFO ED ARSENICO FORMANO UN COMPOSTO BINARIO COSTITUITO DAL 51,7 % IN MASSA DI ZOLFO. INDICARE LA FORMULA.

SOLUZIONE

% DI S = 51,7 % As = $100 - 51,7 = 48,3$

$51,7 / 32 = 1,6$ MOLI ZOLFO $48,3 / 75 = 0,64$

$0,64 / 0,64 = 1$ As

$1,6 / 0,64 = 2,5$ S PERTANTO LA FORMULA E' : **As 2 S5**

ESERCIZIO 27

TROVARE I COEFFICIENTI PER LA REAZIONE

$\text{Cu} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

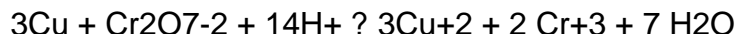
SOLUZIONE

$2 [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}]$

$6[\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-]$

$6\text{Cu} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 28\text{H}^+ \rightarrow 6\text{Cu}^{2+} + 4\text{Cr}^{3+} + 14\text{H}_2\text{O}$

e dividendo per 2



ESERCIZIO 29

ESTRAENDO IL CROMO DA UNA MISCELA COSTITUITA UNICAMENTE DA CrO e Cr₂O₃, si trova che il Cromo rappresenta il 71 % della massa della miscela. Calcolare la composizione percentuale della miscela.

SOLUZIONE

CHIAMIAMO CO X LA SOMMA DI CrO + Cr₂O₃ e CONSIDERIAMO LA PROPORZIONE

$$(\text{CrO} + \text{Cr}_2\text{O}_3) : 3\text{Cr} = 100 : 71$$

$$X = 155,98 \times 100 / 71 = 219,9 \text{ g}$$

$$219,9 \times \frac{1}{3} = 73,3$$

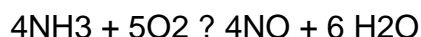
$$219,9 \times \frac{2}{3} = 146,6$$

$$219,9 : 73,33 = 100 : x \quad x = 33,3\% \text{CrO}$$

$$219,9 : 146,6 = 100 : x \quad x = 66,7\% \text{Cr}_2\text{O}_3$$

ESERCIZIO 30

INDICARE LA QUANTITA' STECHIOMETRICA DI O₂ CHE REAGISCE CON 1,6 MOLI DI NH₃ SECONDO LA REAZIONE

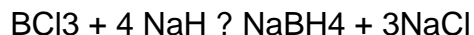


SOLUZIONE

$$4 \text{ MOLI} : 5 \text{ MOLI} = 1,6 : X \quad \mathbf{X = 2 \text{ MOLI}}$$

ESERCIZIO 31

SE BCl₃ ED NaH SI TRASFORMANO SECONDO LA REAZIONE



IN PRESENZA DI UNA OPPORTUNA QUANTITA' DI BCl_3 E' VALIDA L'AFFERMAZIONE

1 SE REAGISCONO 2 g DI NaH SI OTTENGONO 1,5 GRAMMI DI NaCl

2 SE REAGISCONO 2 MOLI DI NaH SI OTTENGONO 1,5 MOLI DI NaCl

3 SE REAGISCONO 4 g DI NaH SI OTTENGONO 3 MOLI DI NaCl

4 SE REAGISCONO 4 moli DI NaH SI OTTENGONO 3 g DI NaCl

SOLUZIONE

dalla reazione si vede che da 4 MOLI di NaH si ottengono 3 MOLI di NaCl ed è ovvio che occorre ragionare in moli per cui la risposta esatta è la n.2 infatti

se da 4 moli di NaH si ottengono 3 moli di NaCl allora da 2 moli se ne ottengono 1,5 moli

ESERCIZIO 32

INDICARE QUALI SOLIDI CRISTALLINI SONO CAPACI DI CONDURRE LA CORRENTE ELETTRICA

METALLICI IONICI MOLECOLARI TUTTI E TRE

SOLUZIONE

OVVIAMENTE I SOLIDI METALLICI PERCHE' GLI IONI CONDUCONO LA CORRENTE SOLO SE IN SOLUZIONE

ESERCIZIO 33

INDICARE IN QUALE MOLECOLA IL LEGAME COVALENTE E' PIU' POLARE

HF HBr HCl HI

SOLUZIONE

NATURALMENTE ESSENDO IL FLUORO L'ELEMENTO CON MAGGIORE ELETTRONEGATIVITA' ATTIRA VERSO DI SE' GLI ELETTRONI DEL LEGAME COVALENTE PIU' DI TUTTI GLI ALTRI PER CUI è HF LA MOLECOLA PIU' POLARE

ESECIZIO 34

IL BRONZO E' UNALE GA DI RAME E STAGNO. INDICARE CHE TIPO DI LEGAME ESISTE TRA GLI ATOMI DEI DUE ELEMENTI.

1 IONICO 2 COVALENTE 3 METALLICO 4 A IDROGENO

SOLUZIONE

IL LEGAME E' CERTAMENTE METALLICO ESSENDO I DUE ELEMENTI METALLICI

ESERCIZIO 35

LO IODIO E' SOLUBILE I CCl₄

1 perché entrambi i composti sono polari

2 perché entrambi sono apolari

3 perché il primo composto è polare il secondo no

4 non è vero che lo iodio è solubile in CCl₄

SOLUZIONE

LA MOLECOLA DI IODIO E' APOLARE COSI' COME CCl₄ PERTANTO SICCOME "SIMLES SIMILIA DISSOLVUNT" LA RISPOSTA ESATTA E' LA N.2

ESERCIZIO 36

INDICARE QUALE TRA LE SEGUENTI MOLECOLE E' LINEARE

H₂O SO₂ CO₂ NH₃

SOLUZIONE

L'acqua è TETRAEDRICA come NH₃ mentre SO₂ e' planare ma con angolo diverso da 180°

la molecola lineare è CO₂

esercizio 37

A TEMPERATURA E NUMERO DI MOLI COSTANTI, UN AUMENTO DI PRESSIONE DI UN GAS DETERMINA:

1 UN AUMENTO DELLA MASSA DEL SISTEMA

2 UNA DIMINUIZIONE DEL VOLUME

3 UN AUMENTO DEL VOLUME

NESSUNA DELLE PRECEDENTI RISPOSTE

SOLUZIONE

A $P=K$ SAPPIAMO CHE $P_1K T_1$ E $P_2 = K T_2$ DA CUI $P_1/T_1=P_2/T_2$ PERTANTO SE LA PRESSIONE AUMENTA SI HA UNA DIMINUIZIONE DEL VOLUME (LEGGE DI BOYLE)

$P =K/V$ (LA PRESSIONE E' INVERSAMENTE PROPORZIONALE AL VOLUME)

ESERCIZIO 38

CALCOLARE LA QUANTITA' DI CALORE CHE OCCORRE FORNIRE AD 1 MOLE DI H₂O PER RISCALDARLA DA 25° C A 35°C TRASCURANDO LE DISPERSIONI DI CALORE E LA CAPACITA' TERMICA DEL CONTENITORE. (CALORE SPECIFICO DI H₂O = 4,184 J/K x grado)

SOLUZIONE

SAPPIAMO CHE $Q = \text{Massa} \times \text{Calore specifico} \times \text{differenza di temperatura}$

pertanto $Q = 0,018 \text{ g} \times 4,184 \times 10 = 0,753 \text{ kJ}$

Essendo il Calore specifico in J per Kg l'unita' di misura della Massa M deve esse espressa in Kg quindi 1 mole di H₂O è 18 g cioè 0,018Kg

ESERCIZIO 39

DIRE QUALE GEOMETRIA SPAZIALE POSSIEDE L'AMMONIACA NH₃

SOLUZIONE

L' ammoniaca ha una distribuzione spaziale tetraedrica (l'azoto è ibrido SP³) in cui una direzione è occupata da un orbitale contenente un doppietto elettronico libero e ciò comporta una diminuzione dell'angolo tetraedrico che da 109° come si osserva nel CH₄ diviene 107° . Per lo stesso motivo

l'H₂O con i due doppietti che si respingono ha un angolo di 104°

ESERCIZIO 40

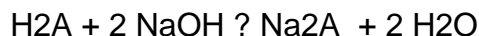
I GAS DI PETROLIO LIQUEFATTI (GPL) SONO COSTITUITI DA PROPANO E BUTANO TENUTI SOTTO PRESSIONE. ALLO STATO GASSOSO HANNO UNA DENSITA' SUPERIORE A QUELLA DELL'ARIA. COSA AVVIENE SE I GPL SI DIFFONDONO NELL'ARIA?

SOLUZIONE

Il GPL allo stato gassoso ha una densità superiore a quella dell'aria e ciò gli impedisce di diffondersi nell'atmosfera; in caso di fuoriuscite accidentali tende a concentrarsi ristagnando al suolo e nelle cavità, causando situazioni di accumulo molto pericolose, a rischio di incendio. Per questo, in passato, agli autoveicoli con bombole di GPL era vietato (in Italia) il parcheggio sotterraneo o al chiuso (nelle navi, per esempio), e tuttora è in genere vietato il parcheggio su piani inferiori al primo interrato. La risposta esatta è la n. 1

ESERCIZIO 41

CALCOLARE LA MASSA MOLARE DELL'ACIDO H₂A SAPENDO CHE 2,730 g REAGISCONO COMPLETAMENTE CON 135,0 ml DI UNA SOLUZIONE ACQUOSA DI NaOH 0,221 M SECONDO LA REAZIONE



SOLUZIONE

$$135,0 \times 0,221 = 29,8 \text{ millimoli di NaOH}$$

poiché dalla reazione si evince che 1 mole di acido reagisce con 2 moli di NaOH allora avranno reagito 29,8 / 2 millimoli (14,9 mmoli) con 29,8 millimoli di NaOH

perciò sapendo che 0,0149 moli = g / PM allora 2,730 / PM = 0,0149

$$\text{da cui } \mathbf{PM = 2,730 / 0,0149 = 183,2}$$

ESERCIZIO 42

UN MINERALE DI ZnS CONTIENE 42% DI Zn. CALCOLARE LA % DI ZnS NEL CAMPIONE

SOLUZIONE

$$\text{ZnS} : \text{Zn} = 100 : 42 \quad x : 65,38 = 100 : 42$$

155,66 g ZnS da cui deriva il 42% dello Zn . Però il minerale contiene anche il 58 % di altro materiale diverso da ZnS per cui il totale di minerale è costituito da $155,66 + 0,58 \times 155,66$ cioè $155,66 + 90,20 = 245,9$ g

per ottenere la % di ZnS nel campione

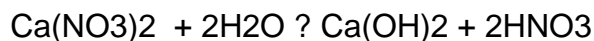
$$155,6 : 245,9 = x : 100 \quad X = \% \text{ ZnS} = 63,2$$

ESERCIZIO 43

CALCOLARE IL PH DI UNA SOLUZIONE ACQUOSA DI $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ di concentrazione 0,05 M

SOLUZIONE

IN SOLUZIONE SI FORMANO



in pratica il sale deriva da un acido forte ed una base forte per cui il PH della soluzione deve essere neutro. PH=7

ESERCIZIO 44

DARE IL NOME AL COMPOSTO MgHPO_4

soluzione

FOSFATO ACIDO DI MAGNESIO (si legge da destra verso sinistra)

ESERCIZIO 45

INDICARE LE FORMULE CORRETTE DEI COMPOSTI IONICI CHE SI FORMANO QUANDO Al^{+3} SI LEGA AGLI IONI CLORURO, SOLFATO, FOSFATO.

SOLUZIONE



ESERCIZIO 46

DIRE SE H₂S ED H₂SO₄ SONO ACIDI BINARI

SOLUZIONE

NO! H₂S E' ACIDO BINARIO PERCHE' FORMATO DA DUE ELEMENTI MENTRE H₂SO₄ E' TERNARIO PERCHE' FORMATO DA 3 ELEMENTI

ESERCIZIO 47

DIRE QUALE DI QUESTI CAMBIAMENTI NEL NUMERO DI OSSIDAZIONE E' UNA RIDUZIONE

-4 A -2

-1 A 0

0 A -1

+2 A +3

SOLUZIONE

IL PASSAGGIO DA 0 A -1 INDICA UNA RIDUZIONE CIOE' UN **ACQUISTO DI 1 ELETTRONE**

ESERCIZIO 49

COME VIENE DEFINITA L'ENERGIA NECESSARIA PER RIMUOVERE 1 ELETTRONE DA UN ATOMO NEUTRO IN FASE GASSOSA?

SOLUZIONE

ENERGIA DI PRIMA IONIZZAZIONE O ENERGIA DI IONIZZAZIONE

ESERCIZIO 50

COME SI RAPPRESENTANO GLI ATOMI NELLA TAVOLA PERIODICA?

SOLUZIONE

SECONDO IL NUMERO ATOMICO CRESCENTE

ESERCIZIO N.51

QUANTI SONO GLI ELETTRONI SPAIATI NELL'AZOTO?

SOLUZIONE

3 INFATTI LA STRUTTURA ATOMICA è $1S^2 2S^2 2P_x^1 2P_y^1 2P_z^1$

ESERCIZIO 52

PER COSA DIFFERISCONO GLI ISOTOPI?

SOLUZIONE

PER IL NUMERO DI NEUTRONI

ESERCIZIO 53

QUALI DI QUESTI COMPOSTI E' PIU' SOLUBILE IN ACQUA?

AgCl, AgSCN, Ag₂CrO₄, Ag₂S

SOLUZIONE

IL SOLFOCIANURO DI Ag. Infatti SCN è anche detto pseudoalogenuro ma ha anche una carica negativa sull'azoto e può anche unirsi ad un acido hard dalla parte dell'azoto e contemporaneamente ad un acido soft dalla parte dello zolfo.

ESERCIZIO 54

SE SI MESCOLANO VOLUMI UGUALI DI UNA SOLUZIONE ACQUOSA 0,02 M DI BaBr₂ E DI UNA SOLUZIONE ACQUOSA 0,05 M DI AgF . QUALE COMPOSTO PRECIPITA?

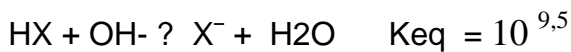
AgBr BaF₂ AgBr e BaF₂ o non si forma alcun solido?

SOLUZIONE

Ag Br rimane in soluzione mentre precipita BaF₂ composto meno solubile e con un K_{ps} più piccolo

ESERCIZIO 55

UN ACIDO DEBOLE HX IN SOLUZIONE ACQUOSA REAGISCE CON NaOH SECONDO LA REAZIONE



Calcolare K_a dell'acido HX

SOLUZIONE

$$K_a = \frac{[\text{X}^-][\text{H}^+]}{[\text{HX}]} \quad \text{da cui } \frac{[\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{K_a}{[\text{H}^+]}$$

$$\text{dalla reazione si ottiene } K_{\text{eq}} = 10^{9,5} = \frac{[\text{X}^-]}{[\text{HX}]} [\text{OH}^-] \quad \text{cioè } \frac{[\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = [\text{OH}^-] \times 10^{9,5}$$

$$\text{pertanto } \frac{K_a}{[\text{H}^+]} = [\text{OH}^-] \times 10^{9,5}$$

$$K_a = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \times 10^{9,5}$$

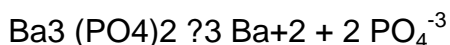
$$K_a = 10^{-14} \times 10^{9,5} = 10^{-4,5}$$

ESERCIZIO 56

CALCOLARE LA [Ba²⁺] IN UNA SOLUZIONE SATURA DI Ba₃(PO₄)₂ (K_{PS}= 1,3 x 10⁻²⁹)

TRASCURANDO TUTTI GLI ALTRI EQUILIBRI IN SOLUZIONE.

SOLUZIONE



$$\text{Il } K_{ps} = [\text{Ba}^{+2}]^3 [\text{PO}_4^{-3}]^2 = (3S)^3 \times (2S)^2 = 3^3 \times 2^2 \times S^{3+2} = 1,3 \times 10^{-29}$$

La concentrazione di Ba^{+2} è quindi $3S$

pertanto dobbiamo calcolare S

$$1,3 \times 10^{-29} = 108 S^5$$

$$\text{da cui } S^5 = 13 \times 10^{-30} / 108 = 0,12 \times 10^{-30}$$

$$S = 0,655 \times 10^{-6}$$

$$\text{quindi } [\text{Ba}^{+2}] = 3 S = 3 \times 0,655 \times 10^{-6}$$

$$= 19,65 \times 10^{-6}$$

ESERCIZIO 57

QUANTI GRAMMI DI Mg OCCORRE OSSIDARE PER OTTENERE 30,0 g DI MgO ASSUMENDO UNA RESA DELL'80%?

SOLUZIONE

DA UN ATOMO DI Mg SI OTTIENE UNA MOLECOLA DI MgO QUINDI DA X SE NE OTTEENGONO 30 g

$$24,31 \text{ g} : 40,3 \text{ g} = X : 30 \text{ g}$$

$$X = 24,31 \times 30 / 40 = 18,23 \text{ g}$$

POICHÈ LA RESA È DELL'80 %

$$100 : 80 = X : 18,23 \quad X = 22,78$$

ESERCIZIO 58

CALCOLARE IL K_{ps} DEL Bi_2S_3 SAPENDO CHE A 25°C LA SOLUBILITÀ È 10^{-15} M .

SOLUZIONE

$$K_{ps} = [2S]^2 [3S]^3$$

$$K_{ps} = 4S^2 \times 27 S^3$$

$$K_{ps} = (4 \times 10^{-30}) (27 \times 10^{-45}) = 108 \times 10^{-75}$$

$$K_{pS} = 1,08 \times 10^{-73}$$

ESERCIZIO 59

INDICARE TRA QUESTE LA RISPOSTA ERRATA:

- 1 NELLE FORME MESO E' PRESENTE UNO STEREOCENTRO
- 2 NELLE FORME MESO ESISTE UN PIANO DI SIMMETRIA
- 3 LE FORME MESO SONO MOLECOLE ACHIRALI
- 4 ENANTIOMERI E DIASTEREOISOMERI COESISTONO CON LA FORMA MESO

SOLUZIONE

La risposta errata è la numero 4 in quanto non possono coesistere con la forma meso nè gli enantiomeri nè gli stereoisomeri.

Stereoisomeri sono molecole che differiscono tra loro per la diversa disposizione spaziale di atomi o gruppiatomici. **Si possono distinguere due tipi di stereoisomeri:**

1. **ENANTIOMERI**
2. **DIASTEREOISOMERI**

Sono detti **ENANTIOMERI** le coppie di molecole che sono **immagini speculari l'una dell'altra** (come le due mani) e non sono sovrapponibili. **Sono conosciuti anche come isomeri ottici** in quanto fanno deviare un raggio di luce polarizzata a destra(+) o sinistra(-). Sono molecole chirali dalla parola greca chiralos che significa mano ed **hanno un atomo chirale cioè legato a 4 atomi o gruppi atomici diversi..Gli enantiomeri non posseggono né piani di simmetria né centri di inversione né assi S_n superiori** .Quì mostriamo l'acido lattico

DIASTEREOISOMERI sono molecole che differiscono tra loro per la diversa disposizione spaziale di atomi o gruppi atomici (**isomeria geometrica**).

due stereoisomeri hanno spesso proprietà diverse quali ad esempio la solubilità (utile per la separazione mediante la cristallizzazione frazionata), la densità ed il punto di ebollizione.

Nei DIASTEREISOMERI è presente almeno un atomo legato a 4 atomi o gruppi atomici diversi. Si distinguono in Stereoisomeri R o S

si segue la regola ideata da CAHN, INGOLD, PRELOG

Esempio di applicazione della regola Cahn-Ingold-Prelog

1- si ordinano i quattro gruppi legati all'atomo di carbonio CHIRALE dando priorità maggiore al gruppo che è legato a questo con un atomo che ha il numero atomico maggiore (il peso atomico, nel caso di ISOTOPI); se due gruppi sono legati all'atomo di carbonio chirale con atomi di uno stesso elemento si considerano i due successivi legati a questo elemento, se anche questi sono uguali si continua lungo le catene fino a quando viene individuata una differenza. A parità di atomi

legati, legami tripli e doppi hanno priorità su quelli semplici.

Prendendo ad esempio l'acido lattico (vedi figura sopra) gli atomi rappresentati in nero sono quelli di C, quelli in rosso sono di O, quelli in bianco di H. Qui i quattro gruppi sono, in ordine di priorità decrescente

-OH, -COOH, -CH₃,

(infatti l'ossigeno ha n.atomico maggiore di C e siccome i due gruppi COOH e CH₃ sono legati all'atomo di C chirale con lo stesso atomo (il C) allora per stabilire la priorità si passa all'atomo successivo che è l'O per COOH e l'H per CH₃, quindi la priorità è di COOH rispetto a CH₃)

2- si pone dietro il carbonio chirale il gruppo a priorità più bassa e si osserva quindi se la sequenza delle priorità degli altri tre, in ordine decrescente, segue una rotazione oraria o antioraria: se la rotazione è oraria si assegna il prefisso (R) se la rotazione è antioraria si assegna il prefisso (S) (vedi sopra la figura che rappresenta l'acido lattico).

ESERCIZIO 60

LA REAZIONE DI SAPONIFICAZIONE COMPORTA

- 1 L'IDROLISI DI UN EPOSSIDO
- 2 L'IDROLISI DI UN ESTERE CON NaOH ACQUOSO
- 3 LA SINTESI DI UN'AMMINA AROMATICA
- 4 L'IDROLISI DI UN ESTERE IN HCl

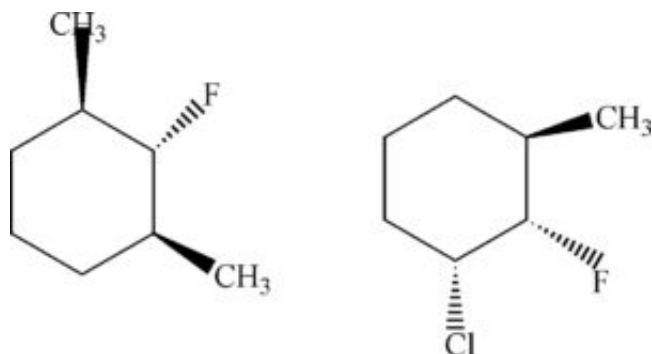
SOLUZIONE

La risposta esatta è la N. 2 in quanto la **saponificazione** viene utilizzata per produrre i cosiddetti saponi, usando come materiale di partenza **i grassi (trigliceridi) facendoli reagire con idrossidi di metalli alcalini**. La saponificazione è quindi un'idrolisi basica (con NaOH) di un trigliceride di un acido grasso, (composto da glicerolo ed acidi grassi). Il risultato della saponificazione produce il sale sodico dell'acido grasso con il sodio legato al carbossile.

ESERCIZI GIOCHI DELLA CHIMICA FASE REGIONALE CLASSE C

ESERCIZIO 1

DEFINIRE LA REAZIONE STEREOCHIMICA TRA LE SEGUENTI STRUTTURE



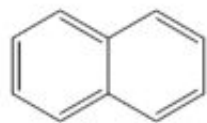
- A) SONO COMPOSTI MESO
- B) SONO DIASTEREOISOMERI
- C) SONO ENANTIOMERI
- D) SONO STRUTTURE IDENTICHE

SOLUZIONE

Sono diastereoisomeri in quanto differiscono tra loro per la diversa disposizione dei gruppi nello spazio. **Non possono essere enantiomeri** perchè non esiste un centro chirale (cioè un atomo legato a 4 atomi o gruppi atomici diversi) **né può essere una forma meso** in quanto non esiste un piano di simmetria. Un **composto meso** un composto chimico la cui molecola contiene più centri chirali **ma nel suo complesso, a causa dell'esistenza di un piano di simmetria interno, risulta otticamente inattivo.**

ESERCIZIO 2

INDICARE QUALI DI QUESTI COMPOSTI E' **AROMATICO**



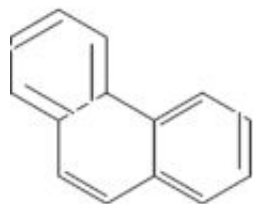
1



2



3



4



5

SOLUZIONE

Si definisce AROMATICO un composto che possiede una struttura molecolare con un anello in cui vi sono sei elettroni p delocalizzati.

Un anello aromatico è un sistema ciclico a struttura planare in cui tutti gli atomi coinvolti condividono tramite i loro orbitali p un totale di $4n+2$ elettroni, dove n è un intero positivo (regola di Huchel).

Da quanto detto si deduce che le molecole 1, 2, 4 sono aromatiche mentre non lo sono la molecola 3 (che ha 8 elettroni P) e la 5 perchè ne ha solo 4.

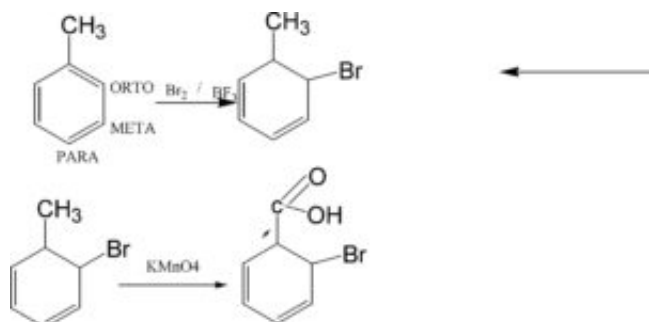
ESERCIZIO 3

INDICARE QUALE SEQUENZA DI REATTIVI E' UTILIZZATA PER TRASFORMARE IL TOLUENE (1-METILBENZENE) I ACIDO ORTOBENZOICO.

- A) HBr POI KMnO₄
- B) KMnO₄ POI HBr
- C) Br₂/FeBr₃ poi KMnO₄
- D) KMnO₄ POI Br₂/FeBr₃

SOLUZIONE

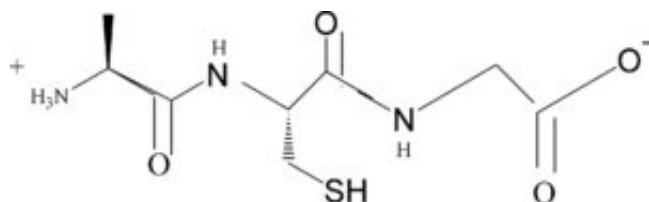
La sequenza di reazione è C , cioè prima la bromurazione in orto al metile e poi l'ossidazione del metile col permanganato. Il metile orienta il sostituito in ORTO, META E PARA ed in questo caso la bromurazione avviene principalmente in orto para.



SI TRATTA DI UNA SOSTITUZIONE NUCLEOFILA AL CARBONIO IN ORTO E DI UNA OSSIDAZIONE DEL GRUPPO METILICO.

ESERCIZIO 4

INDICARE IL NOME DEL TRIPEPTIDE



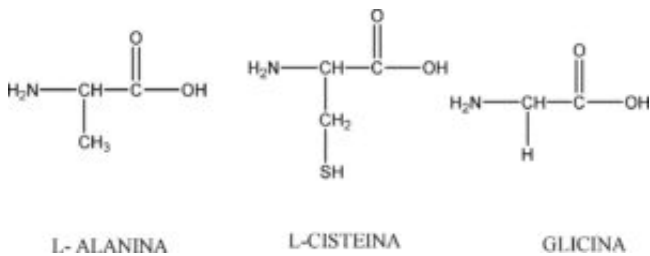
- A) L-VALIL-L-CISTEINIL- L-ALANINA
- B) D-ALANIL-L-CISTEINIL-GLICINA
- C) GLICIL-L-CISTEINIL-L-ALANINA
- D) L-ALANIL-L-CISTEINIL-GLICINA

SOLUZIONE

I **peptidi** sono composti con PM inferiore ai 5.000 dalton, e sono costituiti da una catena di amminoacidi (così chiamati perchè possiedono sia un gruppo amminico NH₂ sia un gruppo acido COOH). Un atomo di idrogeno del gruppo amminico NH₂ di un amminoacido reagisce con l'ossidrile OH del gruppo acido di un altro amminoacido per formare un legame detto PEPTIDICO O CARBOAMMIDICO.



I peptidi CON DUE AMMINOACIDI SI CHIAMANO DIPEPTIDI, CON TRE TRIPEPTIDI ECC questi peptidi, costituiti da pochi amminoacidi sono in genere chiamati oligopeptidi. In questo caso il primo amminoacido a sinistra è la L-alanina, il secondo la cisteina il terzo la glicina:



quindi la risposta corretta è la D.

ESERCIZIO 5

INDICARE L'ORDINE CRESCENTE DI ACIDITA' TRA :

ETANO CLOROFORMIO ETANOLO ACIDO ACETICO ACIDO SOLFORICO

SOLUZIONE

ACIDO SOLFORICO FORTE

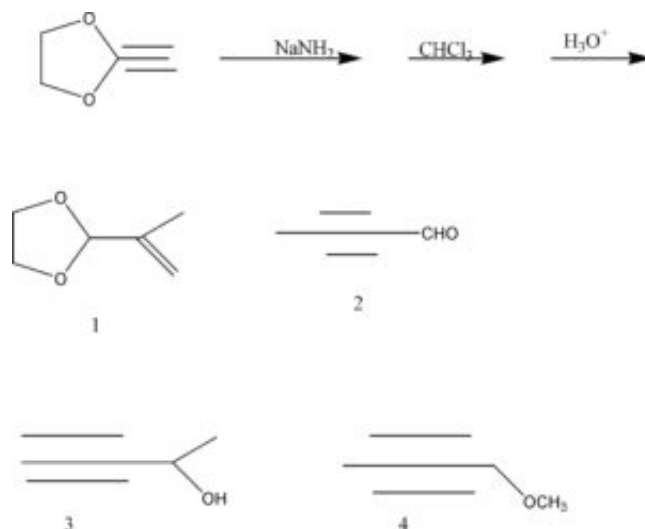
ACIDO ACETICO DEBOLE

CLOROFORMIO

ETANO (IDROCARBURO)

ESERCIZIO 6

INDICARE IL PRODOTTO DELLA SERIE SEGUENTE DI REAZIONI:



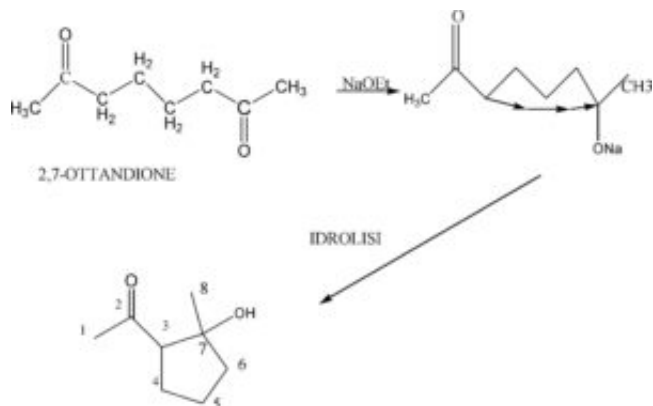
SOLUZIONE

IL PRODOTTO DI REAZIONE E' IL N. 2

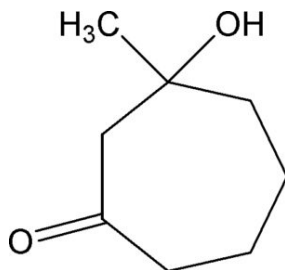
INDICARE IL PRODOTTO DI ADDIZIONE ALDOLICA INTRAMOLECOLARE DEL 2,7 OTTANDIONE .

SOLUZIONE

La reazione di uno dei carbonili con EtONa determina la ciclizzazione del C in alfa al carbonile e la successiva idrolisi porta al composto



se invece la reazione viene effettuata con la base lito diisopropil amide LDA e successiva idrolisi la reazione procede formando metil idrossi eptanone :

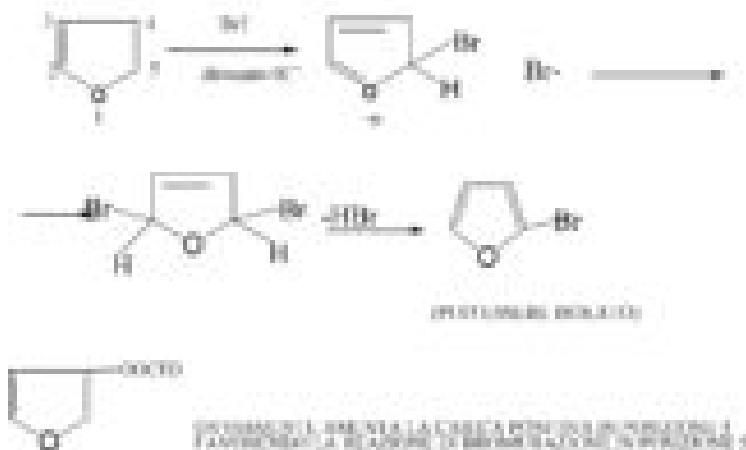


ESERCIZIO 8

L'alogenazione del furano genera spesso miscele di prodotti alogenati. Quali delle seguenti condizioni può favorire la formazione del derivato monoalogenato?

- A la presenza di un sostituito alchilico
- B la presenza di un sostituito acilico sull'anello a causa dell'effetto elettronattrattore
- C l'aggiunta di un blando ossidante nell'ambiente di reazione
- D l'utilizzo di un solvente polare aprotico

SOLUZIONE



La reazione di monoalogenazione generalmente avviene con Br_2 e diossano come solvente. Si ha una prima bromurazione al C5 e si ha uno ione bromo libero, e siccome gli elettroni del doppio legame in posizione 2 vengono attratti dall'ossigeno che aveva momentaneamente una carica positiva, lo ione Br^- attacca la posizione 2 a questo punto positiva creando un dibromuro. Viene però eliminato HBr e si forma il monoalogenato in posizione 5 che può essere isolato. Ovviamente il gruppo acilico attraendo gli elettroni verso di sé crea sulla posizione 5 l'ambiente favorevole per l'ingresso di un atomo di Br favorendo la monoalogenazione.

ESERCIZIO 9

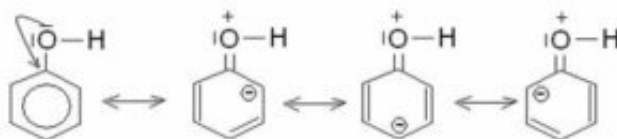
Un esempio di sostituzione elettrofila aromatica è la reazione di diazocopolazione del fenolo. tale reazione procede con cinetica più favorevole ad un $\text{PH} = 9$. A cosa è dovuto questo comportamento?

- a) attivazione del sale di arenidiazonio ad opera dell'ambiente basico
- b) attivazione del fenolo ad opera dell'ambiente basico
- c) maggior solubilità dei reagenti in ambiente basico
- d) minore solubilità dei reagenti in ambiente basico

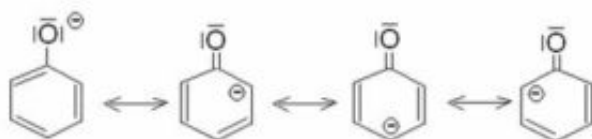
SOLUZIONE

La risposta corretta è la b) in quanto avendo il fenolo caratteristiche acide, in ambiente basico cede il protone e l'anello si stabilizza ulteriormente per la delocalizzazione in quanto si forma lo ione fenato che produce un aumento di densità elettronica in posizione para che viene attaccata dal diazocloruro e forma un colorante diazoico.

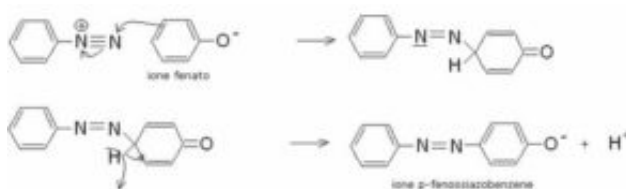
Il fenolo ha una energia di risonanza di 40Kcal/mole, 38 delle quali dovute all'anello benzenico e 2 Kcal/mole dovute alla delocalizzazione di uno dei due doppietti esterni dell'ossigeno che viene condiviso con l'anello benzenico



per effetto dell'ambiente basico si stacca l'H acido del fenolo



formando lo ione fenato che reagisce più facilmente con il cloruro di benzeno diazonio



ESERCIZIO 10

L'acidopentanoico ed il butanoato di metile sono entrambi leggermente solubili in acqua. Quale dei due composti ha maggiore solubilità?

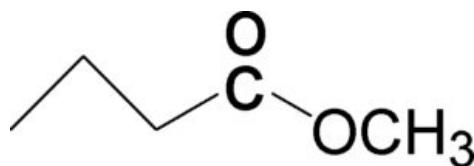
1 l'acido pentanoico

2 il butanoato

3 nessuno dei due perchè hanno uguale solubilità

SOLUZIONE

Se osserviamo la struttura dei due composti



notiamo che si tratta di due isomeri di struttura perché hanno lo stesso numero di atomi ma differiscono nella struttura della molecola, pertanto devono avere la stessa solubilità.

ESERCIZIO 11

La sostituzione nucleofila al carbonio acilico è una reazione tipica dei derivati degli acidi carbossilici. I cloruri acilici reagiscono molto più velocemente delle ammidi. A cosa è dovuto questo comportamento?

- 1- la diversa reattività dipende dalla scelta del nucleofilo
- 2- dipende dal fatto che Cl⁻ (base debole) è miglior gruppo uscente dell'NH₂⁻ (base forte)
- 3- maggior carattere elettrofilo del carbonile dei cloruri acilici rispetto a quello delle ammidi
- 4- dipende dalla scelta del solvente di reazione

SOLUZIONE

Le reazioni al carbonile sia in ambiente acido che in quello basico dei cloruri acilici sono favorite dal fatto che il doppio legame del CO si apre permettendo l'attacco al carboni da parte del nucleofilo e l'alogenuro favorisce l'apertura

per le ammidi il discorso è diverso in quanto in questo caso l'ammidide presenta due tipi di risonanza che rallentano la reazione nucleofila . il Carbonio carbonilico e l'azoto ammidico ha un forte carattere di doppio legame infatti la barriera energetica alla rotazione del legame è di 18-20 Kcal valore molto più grande di quello osservato per un legame singolo che è solitamente di 12 Kcal

/mole . solo quando il nucleofilo riesce ad attaccare il carbonio la risonanza si perde perchè si forma un intermedio con maggior carattere Sp^3 e ciò spiega perchè l'amide è meno reattiva degli alogenuri acilici.

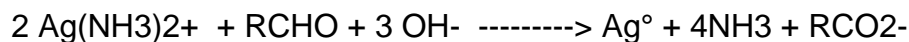
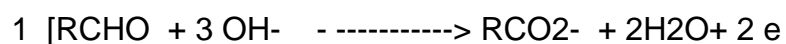
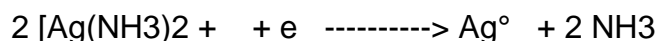
La risposta corretta è quindi la 3

ESERCIZIO 12

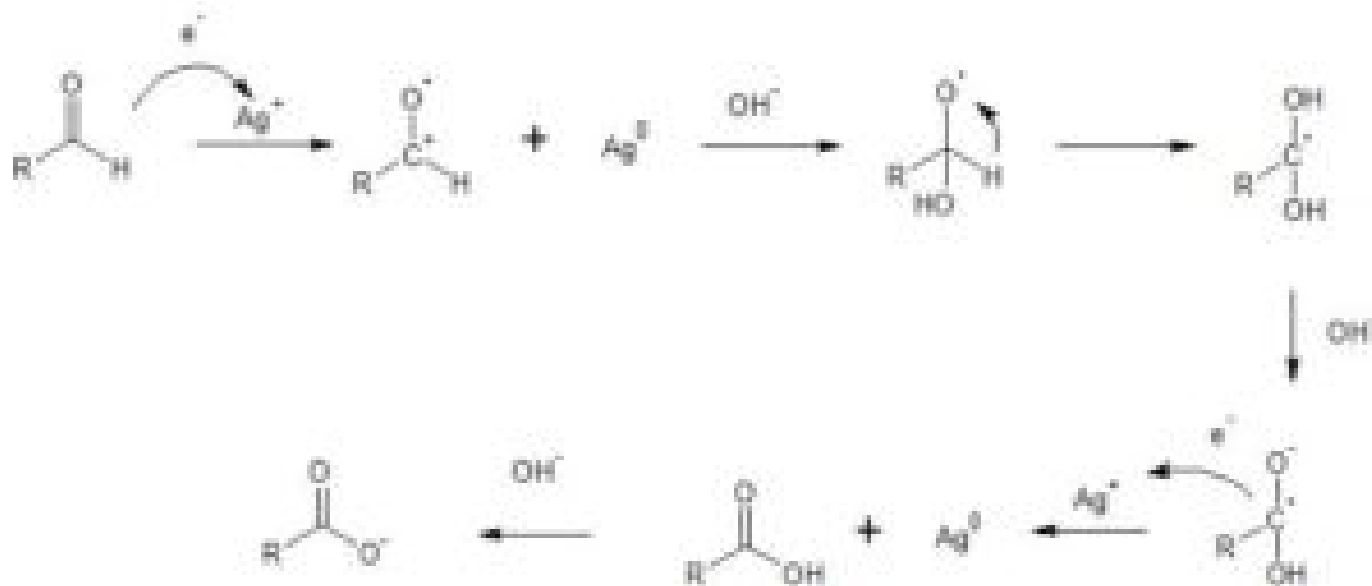
il reattivo di Tollens reagisce col glucosio per dare lo specchio d'argento sulle pareti della provetta in cui avviene la reazione. Il reattivo di Tollens ossida anche il fruttosio?

SOLUZIONE

LE REAZIONI SONO



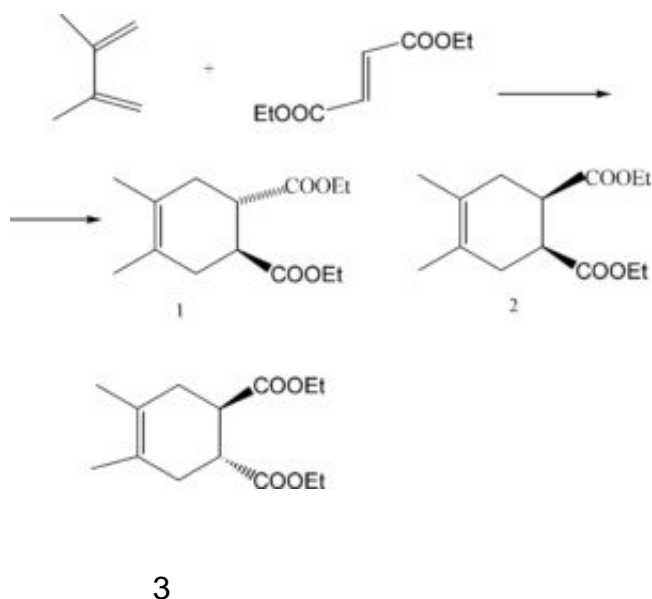
Il carbonile è ossidato ed Ag è ridotto. L'aldeide ossidata reagisce con OH^- per formare un intermedio tetraedrico. Si forma un gem diolo per spostamento di un idrogeno sino a portare all'anione carbossilato



Il fruttosio pur essendo un chetone, reagisce col reattivo di Tollens tipico delle aldeidi perchè **in ambiente basico** si forma un **intermedio diolico e quindi un'aldeide**. Si instaura così un equilibrio dinamico tra queste forme per cui il fruttosio che altrimenti non potrebbe reagire essendo un chetone, può invece reagire col reattivo di tollens.

ESERCIZIO 13

SCRIVERE QUALE PRODOTTO SI OTTIENE PER LA SEGUENTE REAZIONE DI DIELS-ALDER

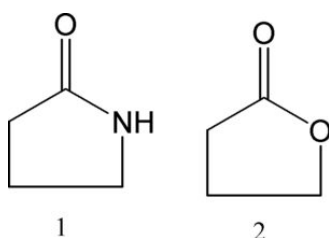


SOLUZIONE

Si ottengono i composti 1 e 3 perchè il composto 2 è un composto CIS che **stericamente è sfavorito** rispetto a 1 e 3 che sono composti TRANS

ESERCIZIO 14

QUALE DELLE SEGUENTI AFFERMAZIONI SUI COMPOSTI IN FIGURA E' VERA?

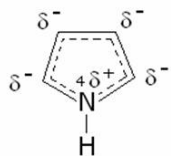


1. ENTRAMBE VENGONO IDROLIZZATE CON VELOCITA' SIMILI
2. SONO ENTRAMBE IDROLIZZABILI MA 2 REAGISCE PIU' VELOCEMENTE
3. SOLO LA MOLECOLA 1 UO' ESSERE IDROLIZZATA
4. ENTRAMBE SONO IDROLIZZABILI MA 1 REAGISCE PIU' VELOCEMENTE DI 2

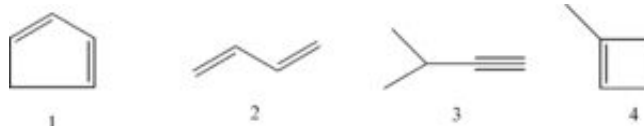
SOLUZIONE

L'eteroatomo contribuisce all'aromaticità del sistema con uno dei doppietti di elettroni non condivisi. Il secondo doppietto è perpendicolare al sistema ?. L'energia di stabilizzazione del sistema aromatico per il furano è di 11 kcal/mol (benzene: 36 kcal/mol). Per cui il furano subisce reazioni di addizione piuttosto che sostituzione. Il furano viene facilmente idrolizzato in condizioni acide. La protonazione dell'ossigeno è seguita da attacco nucleofilo dell'acqua.

L'anello pirrolico ha un carattere aromatico maggiore che l'anello furanosico per cui la velocità di idrolisi è più bassa rispetto all'anello furanosico.

**ESERCIZIO 15**

QUALE DI QUESTI COMPOSTI REAGISCE CON 2 MOLECOLE DI H IN PRESENZA DI Nickel COME CATALIZZATORE E PRODUCE PER COMBUSTIONE 5 CO₂ E 4H₂O ?

**SOLUZIONE**

La molecola n. 1 pur potendo sommare 2 molecole di H per combustione darebbe 5 di CO₂ ma solo 3 di H₂O perchè possiede 6 atomi di H.

La molecola n. 2 può sommare 2 molecole di H ma per combustione darebbe 4 CO₂ e 2 H₂O

la molecola 3 invece somma 2 molecole di idrogeno al triplo legame e forma 5 molecole di CO₂ e 4 di H₂O perchè possiede 8 atomi di H

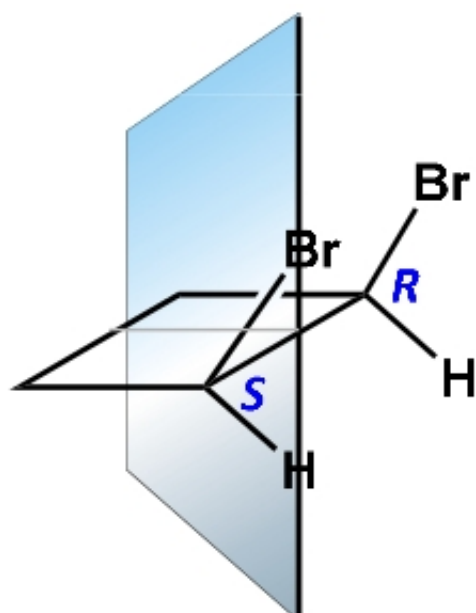
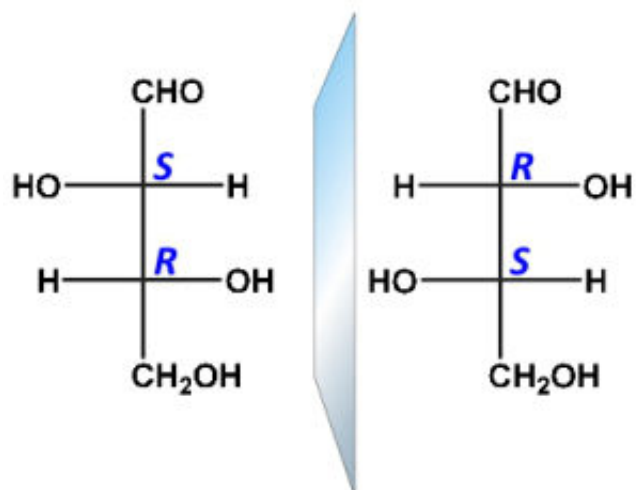
la molecola 4 fornisce 5 molecole di CO₂ e 4 di H₂O ma possiede un solo doppio legame e quindi non può sommare 2 molecole di H ma solo una

ESERCIZIO 16

INDICARE L'AFFERMAZIONE ERRATA

1. NELLE FORME MESO E' SEMPRE PRESENTE SOLO UNO STEREOCENTRO
2. NELLE FORME MESO ESISTE UN PIANO DI SIMMETRIA
3. LE FORME MESO SONO ACHIRALI
4. ENANTIOMERI E DIASTEREOISOMERI COESISTONO NELLA FORMA MESO

SOLUZIONE



Da queste figure si evince che le forme meso sono otticamente inattive ma possiedono atomi chirali (che si legano 4 atomi o gruppi atomici diversi) e quindi enantiomeri(+ e -) e diastereoisomeri(R-S) coesistono e possiedono inoltre un centro di simmetria quindi la risposta ERRATA è la n. 1

ESERCIZIO 18

IL NEON CHE APPARTIENE AL GRUPPO VIII DELLA TAVOLA PERIODICA HA UNA MOLECOLA:

1. MONOATOMICA CON L'OTTETTO ESTERNO COMPLETO

- 2. MONOATOMICA CON ESPANSIONE DELL'OTTETTO
- 3. BIATOMICA ED E' POCO REATTIVO IN ASSENZA DI FIAMME O FILAMENTI INCANDESCENTI
- 4. TETRATOMICA COME QUELLA DEL FOSFORO

SOLUZIONE

Essendo un gas nobile possiede tutti gli elettroni esterni accoppiati ed è quindi stabile ed inoltre la sua molecola è monoatomica

la struttura del Neon è: $1S^2 2S^2 2Px^2 2Py^2 2Pz^2$

Desidero mettere in evidenza che le molecole biatomiche, tetraatomiche ecc . sono dovute agli elettroni non accoppiati degli atomi che però tendono sempre ad accoppiarli.

Per esempio, l'IDROGENO ha molecola H₂ perchè la sua struttura è $1S^1$ quindi per essere stabile la molecola deve accoppiare due elettroni ognuno dei quali proviene da un atomo.

$H_2 = 1S^1 1S^1 = H-H$

L'OSSIGENO che ha la seguente struttura : $1S^2 2S^2 2Px^2 2Py^1 2Pz^1$ tende ad accoppiare i 2 elettroni spaiati e cio' può avvenire con un altro atomo di ossigeno

$1S^2 2S^2 2Px^2 2Py^1 2Pz^1$

? ?

la molecola è O₂ $1S^2 2S^2 2P^2y 2Pz^1 2S^2$

1S

$2Py^1 2Pz^1 2S^2 1S^2$

ESERCIZIO 19

DETERMINARE LA FORMULA MINIMA DEL COMPOSTO COSTITUITO DAL 47,97 % DI Zn E DAL 52,03 % DI Cl

SOLUZIONE

Si divide la % per il corrispondente peso atomico e si ottengono i grammoatomi

$47,97/ 65,38 = 0,7337$ grammoatomi di Zn

$52,03/35,5= 1,46$ grammoatomi di Cl

si divide per il numero più piccolo di g atomi cioè 0,7337 e si ottiene

$$0,7337/0,7337 = 1 \text{ Zn}$$

$$1,46 /0,7337 = 1,99 \text{ Cl}$$

si deduce che la formula minima è ZnCl_2

ESERCIZIO 20

secondo la teoria VESPR (valence shell electron pair repulsion) una geometria lineare può derivare dalla presenza sull'atomo centrale:

1. due coppie di legame
2. due coppie di legame e due di non legame
3. due coppie di legame di legame ed una di non legame
4. nessuna delle risposte è corretta

SOLUZIONE

La **teoria VSEPR** (*Valence Shell Electron Pair Repulsion*) , cioè *repulsione delle coppie elettroniche nel guscio di valenza*, è utilizzata per prevedere la disposizione spaziale degli atomi in una molecola, cioè serve a prevedere la geometria molecolare. La disposizione geometrica dei legami attorno ad un atomo dipende dalle coppie di elettroni che lo circondano, sia quelli impegnati che quelli non impegnati nei legami con gli altri atomi. Infatti, gli elettroni si dispongono nello spazio in modo da minimizzare le forze di repulsione reciproca. Le forze di repulsione tra due coppie di non legame sono più forti rispetto alle forze di repulsione tra una coppia di non legame e coppia di legame, che sono a loro volta più forti delle forze di repulsione tra due coppie di legame.

Ad esempio, la molecola di CO_2 si PUÒ FORMARE UN LEGAME T disporrà nello spazio in modo

lineare con gli ossigeni alle estremità, (non assumerà una conformazione a triangolo perché vi sarebbe una forte repulsione tra le coppie solitarie elettroniche dell'ossigeno). La CO₂ tende quindi ad assumere la maggior distanza possibile tra i due doppi legami C=O (e quindi la minor repulsione tra essi) con un angolo di 180°.

Nella molecola di CH₄ metano, gli atomi di H si disporranno secondo i vertici di un tetraedro con al centro l'atomo di carbonio. Gli angoli di legame risultano di 109,5° essendoci infatti quattro coppie di elettroni di legame, le repulsioni sono le stesse per tutti i legami e si ha un tetraedro regolare. Ciò non avviene invece per l'ammoniaca dove abbiamo tre coppie di elettroni di legame ed una coppia di elettroni non impegnata sull'azoto, infatti la repulsione della coppia elettronica solitaria con le coppie del legame N--H è maggiore di quella tra le coppie di legame N--H ed N--H, a causa della repulsione gli angoli di legame diminuiscono rispetto al tetraedro regolare e pertanto l'angolo H-N-H diventa di 107,3°. Nell'H₂O si hanno 2 coppie elettroniche sull'ossigeno non impegnate in legami per cui le repulsioni rispetto all'ammoniaca sono più forti così come la repulsione doppietta di non legame con il doppietto di legame, ciò comporta una diminuzione ulteriore dell'angolo di legame tetraedrico che risulta essere 104°.

In conseguenza la risposta corretta è la 1 perché la geometria lineare risulta dalla repulsione tra due coppie di legame e tre di non legame.

ESERCIZIO 21

UTILIZZANDO LA TEORIA VESPR PREVEDERE QUALE TRA LE SEGUENTI COPPIE DI MOLECOLE È APOLARE.

1 -SO₂ XeF₂ 2- H₂O XeF₂ 3- CO₂ H₂O 4- CO₂ XEF₂

SOLUZIONE

IN QUESTO CASO SAPIAMO CHE XeF₂ È APOLARE MA SO₂ COSÌ COME H₂O È POLARE.

LA CO₂ È SICURAMENTE APOLARE E QUINDI LA COPPIA APOLARE È **CO₂ XeF₂**

ESERCIZIO 22

L'ALLUMINIO IN UN MINERALE GREZZO È ISOLATO COME **Al₂(SO₄)₃**. DA 25 Kg DI MINERALE SI OTTENGONO 15,5 Kg DI **Al₂(SO₄)₃**. CALCOLARE LA % IN MASSA DI Al NEL MINERALE.

SOLUZIONE

se in **Al₂(SO₄)₃ : 2 Al = 15500g :X** trasformando tutto in Kg si ha

$0,342 : 0,0538 = 15,5 : X$ $X = 15,5 \times 0,058 / 0,342 = 2,438$ Kg di Al contenuti in 15,5 di **Al₂(SO₄)₃**

questa quantità era contenuta in 25 Kg di minerale perciò

$25 : 2,438 = 100 : X$ $X = 2,438 \times 100 / 25 = 9,75 \%$

ESERCIZIO 23

DETERMINARE LA RESA IN % DELLA REAZIONE



SAPENDO CHE DA 36,5 g DI NITRATO DI AMMONIO SI OTTENGONO 5,52 LITRI DI N₂O GASSOSO MISURATO A c.n.

SOLUZIONE

$PV = n RT$ pertanto $1 \times 5,52 = n \times 0,0821 \times 273$

$5,52 / 0,0821 \times 273 = 0,246$ moli di N₂O

(analogo risultato si otterrebbe ricordando che 1 mole di qualunque sostanza a c.n. occupa sempre un volume di 22,414 litri)

se da 36,5 g/80 moli di nitrato di ammonio si ottengono 0,246 di N₂O da $100 : x$ $X = 0,246 \times 100 / 0,456 = 54 \%$

ESERCIZIO 24

UN AUTOMOBILE A METANO EMETTE 29,00 Kg DI CO₂ PER ANDARE DA NAPOLI A ROMA (250 Km). DETERMINARE IL CONSUMO MEDIO.

SOLUZIONE

Il metano CH₄ viene bruciato nel motore e forma CO₂ + H₂O

CH₄? CO₂+H₂O

Per conoscere la quantità di Metano che ha prodotto 29,00 Kg di CO₂ basta effettuare la proporzione

CH₄ : CO₂ = X : 29000 g

16 : 44 = X : 29000 X = 10,545 kg

per conoscere il consumo per ogni Km si ha

250 Km : 10,545 = 1 Km : X X = 0,042 kg per Km

ESERCIZIO 25

SIANO X ED Y DUE ATOMI LEGATI TRA LORO. INDICARE L'AFFERMAZIONE ERRATA

1. LA SOVRAPPOSIZIONE DI UN ORBITALE p DI UN ATOMO E P DI UN ALTRO PUO' FORMARE UN LEGAME
2. TRA X ED Y NON SI PUO' FORMARE PIU' DI UN LEGAME
3. SI PUO' FORMARE UN LEGAME TRA UN ORBITALE S DI UN ATOMO ED UNO p DELL'ALTRO.

la risposta errata è la 2 perchè è sempre possibile la formazione di un doppio legame

ESERCIZIO 26

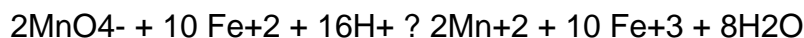
INDICARE I COEFFICIENTI DELLA SEGUENTE REAZIONE REDOX KMnO₄ + FeSO₄ + H₂SO₄
? MnSO₄ + Fe₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + H₂O

SOLUZIONE

1 [MnO₄⁻ + 8H⁺ + 5e ? Mn⁺² + 4H₂O

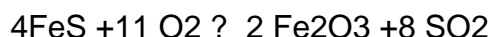


ovviamente, il ferro deve essere raddoppiato perché si deve ottenere $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ pertanto



ESECIZIO 27

LA REAZIONE DI SINTESI DI SO_2 DALLA PIRITE E'OTERMICA



QUALE DELLE SEGUENTI CONDIZIONI NON DETERMINA UN AUMENTO DELLA VELOCITA' DI REAZIONE?

1. INNALZAMENTO DELLA TEMPERATURA DEL SISTEMA
2. ABBASSAMENTO DELLA TEMPERATURA DEL SISTEMA
3. INNALZAMENTO DELLA PRESSIONE
4. INTRODUZIONE DI UN CATALIZZATORE

La temperatura di un gas è legata all'energia cinetica media degli atomi o molecole che lo compongono, ed ovviamente anche la pressione di un gas è in relazione alla temperatura poiché dipende dal numero di urti degli atomi o molecole sulle pareti del recipiente che li contiene (e dell'impulso da loro trasferito).

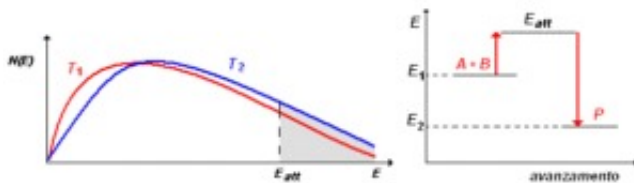
In un gas, le particelle non hanno tutte la stessa velocità, dato che le velocità molecolari cambiano in seguito agli urti reciproci (gli urti tra due particelle comportano il reciproco scambio delle velocità, ma gli urti fra tre particelle comportano variazioni delle singole velocità). La legge di distribuzione delle velocità di un gas costituito da un gran numero di particelle è stata trovata da James C. Maxwell, ed ha la formula seguente:

$$f(v) = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi K_B T} \right)^{3/2} v^2 e^{-mv^2/2K_B T}$$

dove $f(v)$ esprime la probabilità che una particella di massa m abbia una velocità compresa

nell'intervallo infinitesimo v e $v + dv$. In questa formula, T è la temperatura e K_B è la costante di Boltzmann. La velocità di una reazione non è generalmente determinata unicamente dal numero di urti fra le molecole in un certo tempo. Ciò è dimostrato dall'evidenza che certe reazioni sono molto rapide ed altre, apparentemente simili, sono lente. E questo benché il numero degli urti sia quasi identico. Pertanto, si deve concludere che solo una frazione degli urti fra le molecole dà luogo ad una reazione.

Il chimico Svante Arrhenius (1859-1927) avanzò l'ipotesi che le molecole collidenti (o che si decompongono), per reagire devono possedere un'energia superiore alla media. Questo eccesso di energia è detto **energia di attivazione** della reazione e può essere costituito da energia cinetica (le molecole si urtano con un'energia maggiore della media) o da energia interna delle molecole, come nel caso della loro decomposizione.



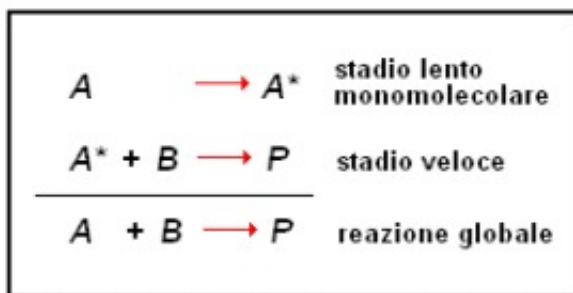
si consideri, per esempio, la reazione $A + B$



P . Come mostra il diagramma a destra, perché A reagisca con B è necessario che il loro urto reciproco avvenga con un'energia almeno paria a E_{att} , dando luogo ad un prodotto P con energia minore di quella dei reagenti. **La velocità di una reazione chimica** può essere aumentata per effetto di un aumento di temperatura o per la presenza di un adatto catalizzatore. Sebbene il risultato finale sia comunque un aumento dei velocità della reazione, la spiegazione è del tutto diversa. Consideriamo, per esempio, la reazione $A + B$



P



Supponiamo che la presenza di un catalizzatore faciliti lo stadio lento, rendendolo più veloce dello stadio successivo. In tal caso, il meccanismo di reazione diventa:



come si vede la temperatura ed i catalizzatori aumentano la velocità delle reazioni e la risposta al quesito è che la diminuzione della temperatura non determina alcun aumento della velocità di reazione.

ESERCIZIO 28

UNA MISCELA GASSOSA COSTITUITA DA QUATTRO GAS ALLA TEMPERATURA DI 25° E 1,01 X 10³ Pa HA LA SEGUENTE COMPOSIZIONE IN VOLUME:

H₂O 35% NH₃ 30% O₂ 25% CH₄ 10%

CALCOLARE LA COMPOSIZIONE IN MASSA

SOLUZIONE

$$0,35 \times PM_{H_2O} = 0,35 \times 18 = 6,3$$

$$0,30 \times PM_{NH_3} = 0,30 \times 17 = 5,1$$

$$0,25 \times PM_{O_2} = 0,25 \times 32 = 8,0$$

$$0,10 \times PM_{CH_4} = 0,10 \times 16 = 1,6$$

TOTALE grammi 21,0

$$\% \text{ massa di H}_2\text{O} = 6,3 : 21 = x : 100 = 30 \%$$

% in massa di NH₃ = 5,1 : 21 = x : 100 = 24,3 %

% in massa di O₂ = 8 : 21 = x : 100 = 38,1 %

% in massa di CH₄ = 1,6 : 21 = X : 100 = 7,6

ESERCIZIO 29

LA CONCENTRAZIONE IN UNA CANDEGGINA è 0,405 M. SE L'IPOCLORITO SI TRASFORMASSE COMPLETAMENTE IN Cl₂ SECONDO LA REAZIONE



DETERMINARE LA % (m/m) DI Cl₂ NELLA CANDEGGINA CONSIDERANDO LA SUA DENSITA' PARIA 1,0 g/ml

SOLUZIONE

quantità in grammi di candeggina in 1 litro (1000 ml) = 0,405 x PM NaClO = 0,405 x 74,4 = 30,13 g

quindi se da NaClO si ottiene Cl₂ da 30,13 se ne ottengono

$$74,4 : 71 = 30,13 : x \quad X = 28,7 \text{ g}$$

quindi da 1 litro [o meglio da 1000ml x 1,0 (densità)] si ottengono 28,7 g di Cl₂ e da 100 : x

$$X = 28,7 \times 100 / 1000 = 2,87 \%$$

ESERCIZIO 30

UN UOMO INSPIRA 9,00 m³ DI ARIA AL GIORNO MISURATI A 20° C ED 1 ATMOSFERA.

SE LA CONCENTRAZIONE DI NO₂ NELL'ARIA è DI 12 ppm CALCOLARE LA LA QUANTITA' DI NO₂ RESPIRATA IN UNA SETTIMANA.

SOLUZIONE

in 10⁶ ml di aria vi sono 12 ml di N₂O sapendo che PV=g/PM x R x T si ha :

$$1 \times 12 \times 46 / 293 \times 0,0821 = \text{grammi} = 23,00 \times 10^{-6} \text{ g} \text{ perciò in } 9\,000 \text{ vi sono } 2,07 \times 10^{-1} \text{ g al giorno}$$

ed in 7 giorni vi sono $0,207 \times 7 = 1,44$ g

ESERCIZIO N.31

INDICARE QUALE SOLIDO SI FORMA MESCOLANDO VOLUMI UGUALI DI UNA SOLUZIONE DI

H₂SO₄ 0,03 M ED UNA SOLUZIONE DI CaCl₂ 0,002M ED UNA DI Na₂CO₃ 0,005M.

1. CaCO₃
2. CaSO₄.2H₂O + CaCO₃
3. CaSO₄.2H₂O
4. NESSUN SOLIDO

SOLUZIONE

Le reazioni possibili sono

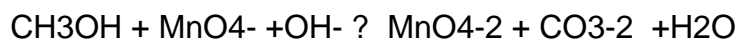
CaCl₂ + H₂SO₄ ? CaSO₄ + 2HCl in questo caso HCl solubilizza il sale che quindi non si deposita

CaCl₂ + Na₂CO₃ ? CaCO₃ + 2NaCl ma essendovi H₂SO₄ in eccesso, impedisce la formazione di CaCO₃

pertanto non si può formare alcun solido

ESERCIZIO 32

IL METANOLO VIENE OSSIDATO SECONDO LA REAZIONE (DA BILANCIARE)



CALCOLARE LE MOLI NECESSARIE PER OSSIDARE 10 g DI CH₃OH

SOLUZIONE

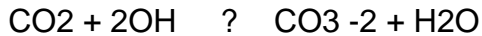
IL C nel metanolo è legato ad un atomo più elettronegativo con un solo legame quindi per questo legame si attribuisce +1 poichè è legato ad altri 3 atomi di H che sono meno elettronegativi del C allorè si ha per questo -3 perciò il n.o. del C nel metanolo è -2.

n.o. -2

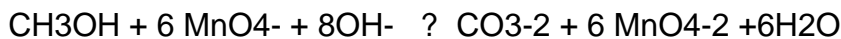
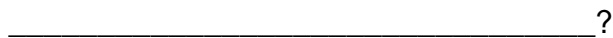
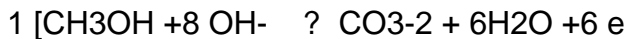
n.o +4



questa reazione avviene in due fasi



e globalmente si ha



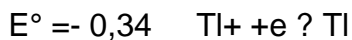
dalla reazione si evince che per 1 mole di metanolo sono necessarie 6 moli di MnO_4^-

10 g di CH_3OH corrispondono a $10 / 32 = 0,3125$ moli mentre 6 moli di MnO_4^- sono pari a 6 x 118,9 g

$$1 : 713,4 \text{ g} = 0,3125 : X \quad X = 222,9 \text{ g} \quad \text{cioè } 222,9/118,9 = 1,9 \text{ moli}$$

ESERCIZIO 33

INDICARE LE SPECIE STABILI IN UNA SOLUZIONE 1M IN Tl^+ ED 1 M IN H^+ SAPENDO CHE I POTENZIALI STANDARD PER LE DUE SEMIREAZIONI SONO



1. Tl^{3+} E Tl s
2. Tl^+ E H^+
3. H_2 e Tl^{3+}
4. TL^+ E Tl s

SOLUZIONE

Dai dati di E° il tallio non può ossidarsi a Tl^{3+} né ridursi a Tl s e l'idrogeno rimane sotto forma di H^+

. Pertanto le specie stabili in soluzione devono essere Tl^+ ed H^+ e la risposta corretta è la n.2

ESERCIZIO 34

UN RECIPIENTE CONTENENTE UN CUBETTO DI GHIACCIO ED ACQUA LIQUIDA E' TERMOSTATATO A 273,15 K .VIENE AGGIUNTO DEL CLORURO DI SODIO ED IL CONTENITORE VIENE AGITATO DELICATAMENTE SEMPRE A TERMOSTATAZIONE. COSA ACCADE?

1. LA MASSA DEL CUBETTO DI GHIACCIO AUMENTA
2. IL CUBETTO DI GHIACCIO FONDE
3. IL CLORURO VIENE INGLOBATO NEL GHIACCIO
4. PARTE DELL'ACQUA EVAPORA

SOLUZIONE

essendo LA DISSOLUZIONE dell' $NaCl$ un processo endotermico, assorbe calore dall'esterno ed il cubetto di ghiaccio fonde. La risposta corretta è la 2

ESERCIZIO 35

UN SISTEMA CHIUSO VIENE PORTATO DALLO STATO 1 ALLO STATO 2 CON UN PROCESSO SENZA SVOLGIMENTO DI LAVORO. QUALE DI QUESTE AFFERMAZIONI E' VERA?

1. IL CALORE SCAMBIATO NON DIPENDE DAL PERCORSO SEGUITO
2. IL CALORE SCAMBIATO DIPENDE DAL PERCORSO SEGUITO
3. IL CALORE SCAMBIATO E' NULLO
4. NESSUNA DELLE RISPOSTE PRECEDENTI

SOLUZIONE

Dal primo principio della termodinamica si ha che la variazione di energia

$$E_2 - E_1 = Q + P(V_2 - V_1)$$

$$\Delta E = Q + P\Delta V$$

$$\Delta E = Q + \text{Lavoro}$$

e siccome nel nostro caso il sistema è chiuso senza possibilità di lavoro, (quindi è a volume costante) e poiché non può svolgere lavoro (rappresentato da $P (v_2 - v_1)$), si deduce che

$\Delta E = Q$.

Il calore scambiato è legato alla temperatura dalla relazione:

$$Q = M C_v (T_2 - T_1) \quad \text{dalla quale ricaviamo che } \Delta E = M C_v (T_2 - T_1)$$

dove **M** = massa del gas **C_v** = calore specifico a Volume costante e **T** la temperatura nei due stati 1 e 2.

In questo caso il calore non dipende dal cammino percorso cioè dalle modalità con cui si scambia il calore, per cui il calore che viene fornito al sistema serve solo ad aumentare l'Energia interna del gas e l'energia è quindi una funzione di stato.

ESERCIZIO 36

A,B,C SONO TRE SOLUZIONI ACQUOSE 10^{-3} M DI UREA, CLORURO DI SODIO, E GLUCOSIO. QUALE DELLE SEGUENTI AFFERMAZIONI È VERA?

1. A,B,C HANNO ALL'INCIRCA LA STESSA TEMPERATURA DI CONGELAMENTO
2. A,B,C HANNO TEMPERATURE DI CONGELAMENTO DIVERSE
3. A E B HANNO CIRCA LA STESSA TEMPERATURA DI CONGELAMENTO
4. A E C HANNO LA STESSA TEMPERATURA DI CONGELAMENTO

SOLUZIONE

Le soluzioni presentano un punto di congelamento più basso del solvente puro in cui il soluto è sciolto, e la differenza di temperatura di congelamento del solvente puro e quella della soluzione è definita **ABBASSAMENTO CRIOSCOPICO** (CRIO deriva dal greco e significa Freddo). Quando si congela una soluzione, il solvente che congela viene ostacolato dalle forze attrattive del soluto che così ne rallentano il congelamento ed il suo punto di congelamento o meglio la temperatura di congelamento si abbassa. L'abbassamento della temperatura di congelamento è direttamente dipendente dalla concentrazione del soluto espressa in grammi per Kg di solvente (**MOLALITÀ** da non confondere con la Molarità che è invece espressa in grammi per litro)

$$\Delta t = T_{csp} - T_{csp\text{per}} = i \times K_{cr} \times m$$

In relazione a quanto sopra, A,B,C non possono avere circa la stessa temperatura di congelamento in quanto il glucosio e l'urea non si dissociano in soluzione, quindi nella formula sopra scritta $i=1$ mentre per NaCl in soluzione si hanno 2 ioni per cui $i=2$. Per questo motivo solo glucosio ed urea posseggono circa la stessa temperatura di congelamento e la risposta esatta è la

D.

ESERCIZIO 37

SE IL ΔG° DI UNA REAZIONE È + 110 KJ /mole SI PUÒ AFFERMARE CHE :

1. LA COSTANTE DI EQUILIBRIO È > 1
2. LA COSTANTE DI EQUILIBRIO È
3. LA COSTANTE DI EQUILIBRIO HA VALORE NEGATIVO
4. LA COSTANTE DI EQUILIBRIO = 0

SOLUZIONE

La variazione di energia libera standard ΔG° di una qualsiasi reazione viene calcolata usando i valori di energia libera standard di formazione di ogni specie chimica che partecipa alla reazione cioè dei prodotti e dei reagenti. Infatti r

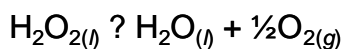
$$\Delta G^\circ = \sum n \Delta G^\circ_{f \text{ prodotti}} - \sum n \Delta G^\circ_{f \text{ reagenti}}$$

dove il simbolo \sum indica l'operazione di somma, (sommatoria);

n son i coefficienti stechiometrici

ΔG°_f è l'energia libera standard di formazione di ogni composto che partecipa alla reazione

Tenendo presente che il ΔG°_f per un qualunque singolo elemento è uguale a 0 e quindi non partecipa alla somma, possiamo ottenere il ΔG° della reazione in considerazione. Per esempio, per la reazione



a 25 °C i valori della energia libera standard di formazione ΔG°_f per il perossido di idrogeno (liquido) e per l'acqua (liquida) valgono, rispettivamente, -120 kJ/mol e -232 kJ/mol, mentre per l'ossigeno essendo elemento e non un composto ha $\Delta G^\circ_f = 0$

$$\Delta G^\circ = -232 - (-120) = -112 \text{ kJ/mol}$$

Tra ΔG° e la costante di equilibrio K_e di una reazione, vi è la seguente relazione,

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K_e$$

nel caso specifico fornito dal nostro esercizio si ha $\Delta G^\circ = +110 \text{ KJ/mole}$ e supponendo una temperatura di 25°C

pertanto

$$-\Delta G^\circ / RT = \ln K_e$$

$$\ln K_e = -110 \text{ kJ mol}^{-1} / 8,31 \times 10^{-3} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 298 \text{ K} = -44,42$$

$$K_e = e^{-44,42} = 5,1 \times 10^{-20}$$

quindi K_{eq}

ESERCIZIO 39

PER DIMINUIRE LA VELOCITA' DI UNA REAZIONE E' NECESSARIO:

1. AUMENTARE LA TEMPERATURA
2. DIMINUIRE LA TEMPERATURA
3. AUMENTARE LA PRESSIONE
4. NESSUNA DELLE RISPOSTE

SOLUZIONE

abbiamo già trattato l'argomento nell' esercizio 27 a cui rimandiamo per la spiegazione.

In questo caso la risposta esatta è la n. 2 cioè diminuire la temperatura.

chimicavolta.com

chimica per tutti e non è più necessario registrarsi

<http://www.chimicavolta.com>
