

Preparazione di soluzioni acquose

• Obiettivo:

Imparare a preparare soluzioni a concentrazione nota, espressa con diverse unità di misura, a partire da soluti solidi o da soluzioni concentrate a titolo noto.

1. Preparare 100mL di soluzione di Na_2CO_3 0,01M, partendo da Na_2CO_3 solido;
2. Preparare 200g di soluzione di Na_2CO_3 al 3% m/m;
3. Preparare 500mL di soluzione di HCl 0,1M, partendo da soluzione concentrata di HCl 37% m/m;
4. Preparare 250mL di soluzione di Na_2SO_4 10g/L, partendo da Na_2SO_4 solido;
5. Preparare 100mL di soluzione di $KMnO_4$ 0,01M, partendo da soluzione di $KMnO_4$ 0,05M da preparare con $KMnO_4$ solido;
6. Preparare 500mL di soluzione di $NaCl$ al 10% m/v partendo da $NaCl$ solido.

• Prerequisiti:

Concentrazioni (% m/m, % m/v, Molarità)

• Materiali e attrezzature:

<u>Strumenti di misura:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 matracci tarati da 500 mL ■ 3 matracci tarati da 100 mL ■ Bilancia tecnica ($s = 10^{-3}$g) ■ Buretta da 50mL ($s = 0,1$mL) ■ Pipetta graduata da 2mL ($s = 0,1$ml)
<u>Vetreria:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Becher da 250mL ■ Becker da 100mL ■ Vetro da orologio
<u>Materiale di consumo:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Na_2CO_3 solido ■ Soluz. HCl al 37% m/m ($d = 1,186$g/mL) ■ Na_2SO_4 solido ■ $KMnO_4$ solido ■ $NaCl$ solido
<u>Varie:</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etichette ■ Spruzzetta con acqua distillata ■ Bacchette di vetro (agitatori)

• Procedimento:

- Soluzione n°1
 1. In un becher da 100mL, si pesa la quantità necessaria di Na_2CO_3 ;
 2. Si porta in soluzione il sale nel minor volume possibile di acqua;

ISII Marconi	Classe 3 [^] chimici ITIS	Esperienze di chimica fisica: Preparazione di soluzioni	Pagina 2 di 6

3. Si versa il contenuto del becker in un matraccio tarato da 100 mL e si procede al lavaggio con piccole quantità di acqua distillata del becher in modo da raccogliere tutto il soluto residuo (min. 3 lavaggi);
 4. Si aggiunge acqua distillata al matraccio fino a qualche centimetro dalla tacca e si agita, capovolgendo il contenitore;
 5. Si porta a volume la soluzione con una pipetta pasteur o con una spruzzetta munita di riduttore e si agita nuovamente.
- Soluzione n°2
 1. In un becher da 250 mL, si pesa la quantità necessaria di Na_2CO_3 ;
 2. Si versa quindi nel becher il volume di acqua calcolato e misurato con la buretta e si scioglie il sale agitando con una bacchetta di vetro.
 - Soluzione n°3
 1. Si versa una quantità pari a circa 50 mL di acqua distillata nel matraccio da 500 mL;
 2. Con una pipetta graduata si misura il volume di HCl concentrato da diluire e si trasferisce nel matraccio tarato da 500 mL facendo attenzione;
 3. Si eseguono le operazioni 4, 5 come per la soluzione n°1.
 - Soluzione n°4
 1. In un becher da 100ml si pesa la quantità necessaria di Na_2SO_4 ;
 2. Si eseguono le operazioni 2,3,4,5 come nella soluzione n°1 utilizzando il matraccio da 250 mL
 - Soluzione n°5
 1. In un becher da 100mL si pesa la quantità necessaria di $KMnO_4$ per la preparazione di 100 mL di soluzione 0,05 M;
 2. Si eseguono le operazioni 2,3,4,5 come nella soluzione n°1 utilizzando un matraccio da 100mL;
 3. Si preleva dalla soluzione 0,05 M il volume necessario per preparare la soluzione 0,01 M e lo si versa in un matraccio da 100 mL;
 4. Si eseguono le operazioni 4,5 come per la soluzione n°1.
 - Soluzione n°6
 1. In un becher da 100mL, si pesa la quantità necessaria di $NaCl$;
 2. Si eseguono le operazioni 2,3,4,5 come nella soluzione n°1 utilizzando un matraccio da 500mL;

• Elaborazione dati:

▪ Soluzione n°1

$$moli_{Na_2CO_3} = M \cdot V = 0,01M \cdot 0,100L = 0,001mol \quad M.M._{Na_2CO_3} = 22,98 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 105,96g \cdot mol^{-1}$$

Per preparare la soluzione $g_{Na_2CO_3} = moli \cdot M.M. = 0,001mol \cdot 105,96g \cdot mol^{-1} = 0,106g$ di carbonato di sodio verranno sciolti e portati a volume totale di 100mL con H_2O dist.

▪ Soluzione n°2

$$3\% : 100\% = x_{g_{soluto}} : 200g_{soluzione} \quad x_{g_{soluto}} = \frac{200g \cdot 3\%}{100\%} = 6g_{Na_2CO_3}$$

$$200g_{soluzione} - 6g_{Na_2CO_3} = 194g_{H_2O} \quad d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d} \quad V_{H_2O} = \frac{194g}{1g/ml} = 194ml_{H_2O}$$

▪ Soluzione n°3

Per preparare la soluzione sono necessarie: $moli_{HCl} = M \cdot V = 0,500M \cdot 0,1L = 0,05mol$

$$M.M._{HCl} = 1 + 35,45 = 36,45g \cdot mol^{-1} \quad g_{HCl} = 0,05mol \cdot 36,45g \cdot mol^{-1} = 1,8225g_{HCl}$$

ISII Marconi	Classe 3 [^] chimici ITIS	Esperienze di chimica fisica: Preparazione di soluzioni	
			Pagina 3 di 6

Quindi bisogna prelevare $37\% : 100\% = 1,8225 g_{HCl} : x_{g_{soluc. HCl}} \quad x_{g_{HCl}} = \frac{1,8225 g \cdot 100\%}{37\%} = 4,92567 g$

$V = \frac{m}{d} = \frac{4,92567 g}{1,186 g/ml} = 4,153 ml \rightarrow$ di soluzione al 37% m/m di HCl da portare a volume con

H_2O dist.

▪ Soluzione n°4

$10 g/L \Rightarrow 1 g/100mL \quad 1 g : 100mL = x_g : 250mL \quad x_g = \frac{1g \cdot 250mL}{100mL} = 2,5g$ di Na_2SO_4

▪ Soluzione n°5

Per preparare la soluzione 0,05M sono necessarie:

$$moli_{KMnO_4} = M \cdot V = 0,050M \cdot 0,1L = 0,005mol$$

$$M.M._{KMnO_4} = 39,09 + 54,9 + 16 \cdot 4 = 157,99 g \cdot mol^{-1} \quad g_{KMnO_4} = 0,005mol \cdot 157,99 g \cdot mol^{-1} = 0,78995g$$

Per diluizione si otterrà la soluzione 0.01M: $M_1V_1 = M_2V_2$. Se indichiamo con V_1 e M_1 il volume e la concentrazione della soluzione concentrata e con V_2 e M_2 il volume e la concentrazione della soluzione diluita, otteniamo che sono necessari

$$V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1} = \frac{0,01M \cdot 100mL}{0,05M} = 20mL \text{ di soluzione concentrata da diluire per preparare la}$$

soluzione 0,01M.

▪ Soluzione n°6

Per preparare la soluzione $10g_{soluto} : 100mL = x_{g_{soluto}} : 500mL \quad x_{g_{soluto}} = \frac{10g \cdot 500mL}{100mL} = 50g_{NaCl}$

dovranno essere portati a volume con H_2O dist.

Valutazione del rischio chimico

Reattivo: Sodio carbonato anidro

Classificazione di pericolosità: Xi Irritante

Valore di rischio = 3

Classificato come Rischio moderato

Fraasi di rischio: 36

Indice di pericolosità (P): 2.5

Vie di assorbimento: inalatoria

Si tratta di una Sostanza inorganica
allo stato Solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: Meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: Uso controllato

Livello di tipologia d'uso: Basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: Aspirazione localizzata

Livello di tipologia di controllo: Basso poiché C = 1

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

Intensità esposizione: Bassa poiché I = 1

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 1

Tipologia di contatto: Contatto accidentale

Esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio= 3

Rischio cute= 8

Rischio cumulativo = 8

Norme generali protettive e di igiene del lavoro

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Valutazione del rischio chimico

Reattivo: Acido cloridrico 37%

Classificazione di pericolosità: C Corrosivo

Valore di rischio = 21

Classificato come Intervallo di incertezza del rischio moderato

Fraresi di rischio: 34 37

Indice di pericolosità (P): 4.85

Vie di assorbimento: Inalatoria e cutanea

Si tratta di una Sostanza inorganica
allo stato Liquido

con T°ebollizione = 108 °C

T°operativa = 20 °C

presenta quindi media volatilità

Quantità utilizzata: Meno di 0,1 kg

La disponibilità è medio/alta poiché D = 3

Tipo di utilizzo: Uso controllato

Livello di tipologia d'uso: Alto poiché U = 3

Tipologia di controllo: Aspirazione localizzata

Livello di tipologia di controllo: Medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

Intensità esposizione: Medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: Contatto accidentale

Esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio= 15

Rischio cute= 15

Rischio cumulativo = 21

Norme generali protettive e di igiene del lavoro

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.

Consigliati guanti in gomma, occhiali protettivi e maschera.

Valutazione del rischio chimico

Reattivo: Potassio Permanganato

Classificazione di pericolosità: O Comburente Xn Nocivo N Pericoloso per l'ambiente

Valore di rischio = 5

Classificato come rischio moderato

Frasi di rischio: 8 22 50/53

Indice di pericolosità intrinseca (P): 1.75

Vie di assorbimento: inalatoria

Si tratta di una sostanza inorganica
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: da 15 min a 2 ore

L'intensità esposizione è medio/bassa poiché I = 3

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 3

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché E_{cute} = 3

Rischio inalatorio = 5

Rischio cute = 5

Rischio cumulativo = 7

Norme generali protettive e di igiene del lavoro

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Consigliati guanti in PVC o PE.