

STUDIO DI UNA REAZIONE CHIMICA ATTRAVERSO L' EQUAZIONE DI STATO DEL GAS IDEALE E VERIFICA DELLA SOLUBILITA' DI ALCUNI COMPOSTI DEL CALCIO

Cenni teorici

I sali dell'acido carbonico, in ambiente acido, formano acido carbonico che si decompone sviluppando CO_2 . Il comportamento di un gas ideale, può essere descritto mediante l'equazione $PV = nRT$. L'equazione di reazione è un modo sintetico e immediato per descrivere una trasformazione chimica. Un elemento, nel nostro caso il calcio, può dar luogo sia a composti solubili che insolubili.

PROCEDIMENTO



Versare nel becher 100-150 mL di acqua.

Capovolgere il cilindro pieno d'acqua nel becher aiutandosi con della carta oleata per evitare fuoriuscita del liquido dal cilindro, facendo in modo che il livello dell'acqua nel cilindro capovolto risulti almeno 60 mL superiore alla tacca più in basso.

Inserire il lato corto del tubo a squadra nel cilindro come è mostrato in figura e fissare il cilindro al sostegno, usando anche un elastico o una fascetta.

Introdurre il carbonato di calcio già pesato al fondo della beuta con attenzione, usando un piccolo imbuto realizzato con la carta oleata.

Aggiungere circa 10 mL di acqua distillata.

Introdurre l'ancoretta magnetica, facendola scivolare delicatamente lungo la parete interna della beuta.

Chiudere la beuta con il tappo rovesciabile.

Fissare la beuta codata al sostegno dell'agitatore magnetico e collegarla, mediante il tubo di gomma (lungo max 10-15 cm) e il tubo a squadra, con il cilindro.

Regolare l'agitazione.

Prelevare con la siringa 3 mL della soluzione di acido cloridrico, facendo attenzione a eliminare dalla siringa eventuali presenze di bolle d'aria; inserire la siringa nel tappo, senza far cadere l'acido nella beuta.

Prendere nota del volume (V_1) di partenza dell'acqua nel cilindro mediante la scala graduata, e della temperatura dell'ambiente.

Osservare il contenuto della beuta e valutare se è omogeneo o eterogeneo.

Far cadere **goccia a goccia** la soluzione acida nella beuta: si noterà un'effervescenza dovuta alla formazione di un gas che gorgoglia nel cilindro determinando un abbassamento del livello dell'acqua.

Quando tutta la soluzione acida è stata aggiunta, attendere circa dieci minuti e prendere nota del volume (V2) finale.

Osservare il contenuto e valutare di nuovo se è omogeneo o eterogeneo.

MATERIALE OCCORRENTE

Beuta codata da 100 mL

Tappo rovesciabile

Siringa da 10 mL

Tubo di gomma della lunghezza di 10-15 cm

Tubo di vetro a squadra

Becher da 400 mL

Cilindro graduato da 100 mL

Termometro

Agitatore magnetico con ancoretta

Carta oleata

Cartina universale

Bilancia

Sostegno

Materiali vari (guscio d'uova, guscio d'ostrica, marmo, ecc.) *

Carbonato di calcio CaCO_3 (tra 180 e 230 mg) *

Soluzione di acido cloridrico (HCl) 2 M 10 mL

Acqua distillata o demineralizzata

Soluzione di idrossido di sodio (NaOH) 2 M 10 mL

* La quantità di materiale di partenza deve essere tale da sviluppare una quantità di CO_2 misurabile con l'apparecchiatura utilizzata.

Scheda di sicurezza

CARBONATO DI CALCIO

Formula: CaCO₃

Peso molecolare: 46,10 g/mol

Stato fisico, aspetto: liquido incolore con odore caratteristico

PERICOLI CHIMICI:

La sostanza si decompone per riscaldamento a 825°C producendo fumi corrosivi. Reagisce con acidi.

VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione.

PREVENZIONE:

Guanti protettivi. Vestiario protettivo.

Occhiali di sicurezza.

Non mangiare, bere o fumare durante il lavoro.

PRIMO SOCCORSO

INALAZIONE:

Aria fresca, riposo.

CUTE:

Sciacquare la cute con abbondante acqua o con una doccia.

OCCHI:

Prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile farlo agevolmente). Quindi sottoporre all'attenzione del medico.

INGESTIONE:

Risciacquare la bocca.

SMALTIMENTO:

Piccole quantità di sostanza possono essere smaltite in modo convenzionale. Riciclare se possibile o rivolgersi ad azienda autorizzata allo smaltimento di rifiuti industriali.

Scheda di sicurezza

ACIDO CLORIDRICO 37%

Formula: HCl

Peso molecolare: 36,46 g/mol

Stato fisico, aspetto: liquido incolore

PERICOLI CHIMICI:

La soluzione in acqua è un acido forte, reagisce violentemente con basi ed è corrosiva. Reagisce violentemente con ossidanti formando gas tossici. In presenza di acqua attacca molti metalli formando gas combustibili.

VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione.

RISCHI PER INALAZIONE:

Causa una perdita, può essere raggiunta molto rapidamente una concentrazione dannosa di questo gas in aria.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:

Una rapida evaporazione del liquido può causare congelamento. La sostanza è corrosiva per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:

La sostanza può avere effetto sui polmoni, causando bronchite cronica. La sostanza può avere effetto sui denti causando erosione.

PREVENZIONE:

Guanti protettivi. Vestiario protettivo.

Occhiali protettivi a mascherina, o protezione oculare abbinata a protezione delle vie respiratorie.

Non mangiare, bere o fumare durante il lavoro. Lavarsi le mani prima di mangiare.

PRIMO SOCCORSO

INALAZIONE:

Aria fresca, riposo. Posizione semi eretta. Può essere necessaria la respirazione artificiale. Sottoporre all'attenzione del medico.

CUTE:

Rimuovere i vestiti contaminati. Sciacquare la cute con abbondante acqua o con una doccia. Sottoporre all'attenzione del medico.

OCCHI:

Prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile farlo agevolmente). Quindi sottoporre all'attenzione del medico.

SMALTIMENTO:

Non immettere il prodotto nelle fognature. Riciclare se possibile o rivolgersi ad azienda specializzata.

SODIO IDROSSIDO

Formula: NaOH

Peso molecolare: 39,99 g/mol

Stato fisico, aspetto: solido in varie forme, deliquescente, bianco, inodore

PERICOLI CHIMICI:

La sostanza è una base forte, reagisce violentemente con acidi ed è corrosiva in ambiente umido per metalli come zinco, alluminio, stagno e piombo con formazione di gas combustibili e esplosivi. Attacca alcuni tipi di plastica, gomma o rivestimenti. Assorbe rapidamente anidride carbonica e acqua dall'aria. Il contatto con umidità o acqua produce calore.

VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi aerosol e per ingestione.

RISCHI PER INALAZIONE:

L'evaporazione a 20°C è trascurabile; tuttavia una concentrazione dannosa di particelle aerodisperse può essere raggiunta rapidamente.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:

La sostanza è molto corrosiva per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio. Corrosiva per ingestione. Inalazione dell'aerosol può causare edema polmonare.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:

Contatti ripetuti o prolungati possono causare dermatiti.

PREVENZIONE:

Guanti protettivi. Vestiario protettivo.

Occhiali protettivi a mascherina, o protezione oculare abbinata a protezione delle vie respiratorie.

Non mangiare, bere o fumare durante il lavoro. Lavarsi le mani prima di mangiare.

PRIMO SOCCORSO

INALAZIONE:

Aria fresca, riposo. Posizione semi eretta. Può essere necessaria la respirazione artificiale. Sottoporre all'attenzione del medico.

CUTE:

Rimuovere i vestiti contaminati. Sciacquare la cute con abbondante acqua o con una doccia. Sottoporre all'attenzione del medico.

OCCHI:

Prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile farlo agevolmente). Quindi sottoporre all'attenzione del medico.

INGESTIONE:

Risciacquare la bocca. Dare abbondante acqua da bere. NON indurre il vomito. Sottoporre all'attenzione del medico.

SMALTIMENTO:

Non immettere il prodotto nelle fognature. Riciclare se possibile o rivolgersi ad azienda specializzata.