

Scheda dello studente 2

Recupero dell'ammoniaca

Modulo 2

Recupero ammoniaca e analisi

Introduzione


In questo modulo eseguirai l'esperimento di recupero dell'ammoniaca e analizzerai i campioni mediante titolazione.

Occorrente



Elenco dei materiali/strumenti

- Tubi/flaconi per i vostri campioni (100 mL)
- Erlenmeyer (250 mL/100 mL)
- Agitatori
- Cucchiaino
- Bilancia (0.01 g significativo)

Reagenti	Formula		Quantità (g) o Concentrazione (M)
Cloruro di potassio	KCl		12.8 mM
Cloruro di sodio	NaCl		10.9 mM
Solfato di potassio	K ₂ SO ₄		0.26 mM
Ammonio carbonato	(NH ₄) ₂ CO ₃		46.2 mM
Acido solforico	H ₂ SO ₄	Corrosivo e tossico	0.25 M
Idrossido di sodio	NaOH	Altamente corrosivo	0.25 M
Acido cloridrico	HCl	Altamente corrosivo	0.1 M
Carbonato di sodio	Na ₂ CO ₃		175 mg
Indicatore al metilarancio			A few drops
Indicatore di rosso metilico			A few drops
Acqua distillata senza carbonio			50 mL

Note di sicurezza aggiuntive



sicurezza

La cella di recupero dell'ammoniaca non deve essere costruita nella cappa aspirante. Sono necessari camice e occhiali. Quando si lavora con acque reflue e acidi si indossano guanti in vinile. Le modifiche alla cella elettrochimica devono essere effettuate solo con l'alimentazione spenta.

Scheda dello studente 2

Recupero dell'ammoniaca

Procedura di laboratorio:

Esperimento del recupero dell'ammoniaca

- Prelevare un campione di 100 ml di urina e acqua demineralizzata.
- Collegare l'alimentatore all'anodo e al catodo. Impostarlo su 0,5 Ampere (vedi figura 1)

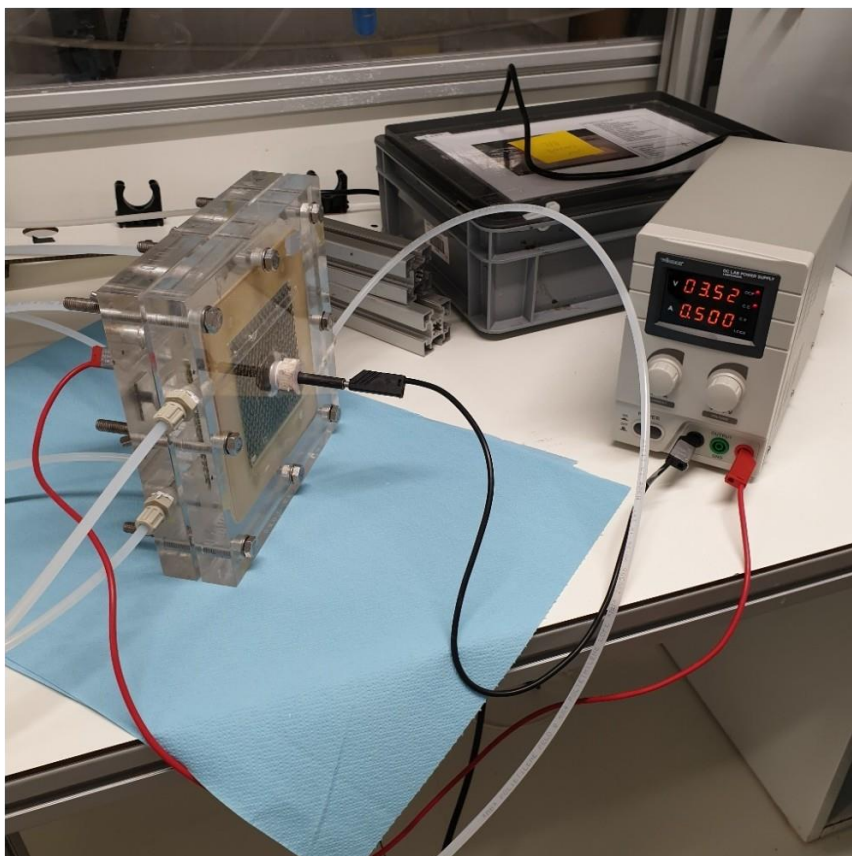


Figura 1: Setup

- Accendere la pompa. Impostalo su 2,8 ml/min.
- Lasciare in esecuzione l'esperimento per tutto il tempo che si desidera. È possibile prelevare campioni intermedi per analizzare e seguire la diminuzione dell'ammoniaca nelle urine e/o l'aumento dell'ammoniaca nell'acqua demineralizzata. Lascia che l'esperimento venga eseguito per almeno 3 ore.
- Trascorso il tempo stabilito, interrompere l'esperimento e prelevare un campione di 100 ml di urina e acqua demineralizzata.

Analisi dei campioni: preparazioni:

Titolerai i campioni con una soluzione di HCl 0.1M. Prima di questa titolazione, devi prima titolare la soluzione di HCl con uno standard primario per determinare la concentrazione esatta con quattro cifre decimali (verifica con il tuo insegnante se questo passaggio è necessario o se lo ha già fatto per te). Lo standard primario che utilizziamo è il carbonato di sodio Na_2CO_3 (senza acqua):

Scheda dello studente 2

Recupero dell'ammoniaca

- Pesare 175 mg di Na_2CO_3 in una beuta da 250 mL. Annota il numero esatto che hai pesato, in modo da poter calcolare la concentrazione esatta in seguito (quindi ad esempio: 175,2 mg).
- Aggiungere circa 50 ml di acqua distillata (priva di anidride carbonica, appena bollita) e assicurarsi che tutto sia sciolto.
- Aggiungere 10 gocce dell'indicatore al metilarancio.
- Titolare con la soluzione di HCl 0,1M fino a quando il colore vira dal giallo all'arancione (soluzione di HCl nella buretta).
- Annotare la quantità di soluzione di HCl che hai aggiunto.

HCl and Na_2CO_3 reagiscono con un rapporto molare di 2:1. Ora puoi calcolare la concentrazione esatta di HCl, con quattro cifre decimali (quindi ad esempio 0,1234 M). Per essere sicuri, puoi ripetere questo passaggio altre 2 volte e prendere la concentrazione media calcolata.

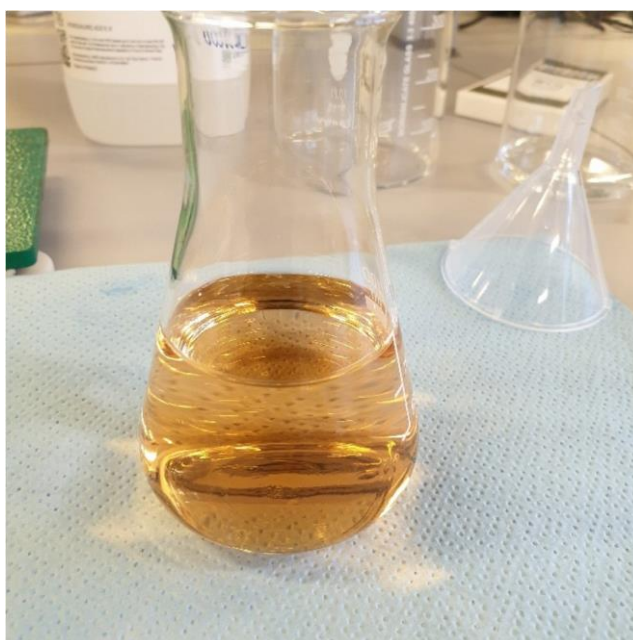


Figura 2: Standard primario di titolazione. A SINISTRA: Prima; A destra: dopo il cambio di colore

Analisi dei campioni: titolazione dei campioni

Ora che conosci l'esatta concentrazione della soluzione di HCl, puoi titolare i tuoi campioni.

- Misurare il pH dei campioni.
- Dei tuoi campioni da 100 mL, aggiungi 20 mL a una beuta.
- Aggiungere 10 gocce dell'indicatore di rosso metilene.
- Titolare con la soluzione di HCl (nella buretta) fino a vedere un viraggio di colore da giallo ad arancione.
- Annotare la di soluzione di HCl aggiunta quantità in mL
- Titolare in doppio. Usa la quantità media aggiunta di HCl per i tuoi calcoli.

Scheda dello studente 2

Recupero dell'ammoniaca



Figura 3: campione di titolazione. A sinistra: inizio; A destra: fine dopo il cambio di colore

Domande e calcoli

Titolazione con standard primario:

1. Qual è l'equazione della reazione che avviene tra lo standard primario e la soluzione di HCl?
2. Perché hai bisogno di acqua priva di carbonio per questa titolazione?
3. Calcolare la concentrazione esatta della soluzione di HCl con quattro cifre decimali (quindi ad esempio 0,1234 M).

Titolazione con campioni:

1. Qual è l'equazione della reazione che avviene?
2. Calcola la concentrazione di ammoniaca nei tuoi campioni, facendo la media delle tre titolazioni.
3. La diminuzione della concentrazione di ammoniaca nel campione di urina è uguale all'aumento della concentrazione di ammoniaca nel campione di acqua demineralizzata?
Se no, puoi spiegare la differenza?