

Escola Secundária do Padre António Martins Oliveira de Lagoa

Técnicas Laboratoriais de Química

ANÁLISE QUÍMICA QUALITATIVA

Pedro Pinto N° 14 11ºA

22/04/2004

Índice

Objectivo do Trabalho.....	2
Fundamentos Teóricos.....	2
Material.....	4
Reagentes / Produtos	4
Procedimento.....	4
Observação	5
Registo de Medições.....	6
Calculos	6
Conclusões.....	7
Bibliografia.....	8

Objectivo do Trabalho

O objectivo da experiência é a análise química qualitativa de diversas substâncias utilizando ensaios por “via húmida”.

Fundamentos teóricos

Uma análise química consiste na determinação dos componentes de uma amostra química. Quando esta análise tem por objectivo isolar e identificar os elementos, iões ou funções orgânicas ou inorgânicas que constituem uma substância, esta designa-se de análise qualitativa. Quando a finalidade é conhecer a proporção em que se encontram os diferentes componentes de um produto, denomina-se de análise quantitativa.

Este é um ramo muito importante no nosso quotidiano, visto que é a química analítica que nos informa sobre os constituintes dos produtos que consumimos diariamente, bem como a quantidade que eles apresentam, concluindo assim se os produtos podem ou não ser consumidos sem o risco do consumidor ficar doente. Estes resultados vêm, geralmente, expressos nos rótulos das embalagens.

Visto o grau de importância da química analítica nas nossas vidas, é necessário ter em conta passos fundamentais, num processo analítico comum:

- 1º - Recolha da amostra
- 2º - Preparação da amostra, para posterior análise
- 3º - Determinação da incerteza e do grau de confiança dos resultados

Existem dois tipos de química analítica:

- Química analítica quantitativa
- Química analítica qualitativa

O tipo de química analítica que utilizámos no nosso trabalho experimental foi a análise química qualitativa. A amostra é sujeita a determinados tratamentos antes de ser analisada, a fim de se apresentar na forma em que a sua análise se torne mais simples.

Estas análises diferem consoante o tipo de matéria de que é constituída a amostra. Se a amostra for constituída por matéria orgânica, pode fazer-se uma análise elementar (consiste na identificação dos principais elementos químicos constituintes) e

uma identificação de compostos simples, numa amostra complexa. No caso da amostra ser constituída por materiais inorgânicos, a análise já é feita de outra forma. Isto porque os tratamentos prévios a que se sujeita a amostra podem conduzir à formação de iões em solução, identificando-os de seguida. Esta identificação tem por base alterações nas propriedades individuais de cada ião (cor, libertação de gases, etc.).

Existem dois métodos de análise química qualitativa. Eles são:

- Métodos físicos – baseiam-se na relação entre a composição química de uma substância e as suas propriedades físicas. Exemplos: a cromatografia, a análise por fluorescência e fosforescência e a análise espectral.

- Métodos químicos – transformam o elemento ou o ião a identificar, num composto que possui características que não permitem o erro na identificação da partícula em análise.

Estes métodos de análise química qualitativa podem ser efectuados através de:

- Ensaio por “via seca”
- Ensaio por “via húmida”
- Classificação de catiões
- Classificação de aniões

Os ensaios por “via seca”, necessitam que o material em estudo, bem como os reagentes se encontrem no estado sólido. Para realizar este tipo de ensaios é também necessário que a reacção se realize por aquecimento a alta temperatura.

Um exemplo de ensaios por “via seca” é o ensaio de chama, que se baseia numa propriedade característica que os compostos metálicos apresentam. Assim quando expostos à chama do Bico de Bunsen, os compostos metálicos, conferem à chama a cor característica do catião presente na amostra.

Os ensaios por “via húmida” são os mais vulgares e têm por base as reacções entre ácidos, bases e sais em solução aquosa identificando assim os iões presentes na amostra. O resultado de uma reacção por “via húmida” é avaliado pelas características da substância formada: gás (incolor ou não), precipitado (fase sólida num meio líquido) ou substância solúvel.

A classificação analítica dos catiões tem por base a diferença de solubilidade dos seus cloretos, sulfuretos, hidróxidos e carbonatos. A classificação mais comum é a classificação que associa os elementos referidos, em grupos.

A identificação de aniões recorre a uma classificação baseada nas reacções dos diferentes aniões com soluções aquosas de nitrato de prata e de cloreto de bário. Quando é utilizada esta classificação, os principais aniões aparecem associados em quatro grupos (grupo sulfato, grupo carbonato, grupo cloreto, grupo nitrato).

A identificação dos iões de uma amostra pode ser feita de uma forma sistemática ou fraccionária.

No caso, de misturas, uns constituintes podem interferir na identificação dos outros, marcando os resultados.

Nesta situação recorre-se a uma análise sistemática, isto é, uma análise feita segundo uma sucessão ordenada de reacções de identificação dos constituintes. Esta sucessão, que se chama marcha sistemática de análise, é construída de forma que cada constituinte só começa a ser identificado depois de terem sido identificados e eliminados da solução todas as outras espécies que interferem na sua identificação, isto é, que reagem com o reagente utilizado.

Na análise sistemática, os iões da mistura separam-se em grupos de acordo com reacções típicas com determinados reagentes, chamados reagentes gerais.

Material

- Funil
- Pipetas conta-gotas
- Suporte para tubos de ensaio
- Tubos de ensaio

Reagentes / Produtos

- AgNO_3
- CO_3^{2-}
- F^-
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- HNO_3
- K_2CrO_4 5%
- KMnO_4 $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

- $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO})_2$ $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$
- SO_4^{2-}

Procedimento

1. Adicionou-se cerca de 2 cm^2 de: CO_3^{2-} ao tubo A; F^- ao tubo B; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ao tubo C; K_2CrO_4 ao tubo D; KMnO_4 ao tubo E; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ao tubo F; $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO})_2$ ao tubo G; SO_4^{2-} ao tubo H.
2. Adicionou-se 3 gotas de BaCl_2 aos tubos B e H.
3. Observou-se as alterações aos tubos B e H.
4. Adicionou-se 1 gota de AgNO_3 aos tubos A, D e G.
5. Observou-se as alterações aos tubos A, D e G.
6. Adicionou-se HNO_3 aos tubos A, D e G.
7. Observou-se as alterações aos tubos A, D e G.

Observação

Observou-se que o CO_3^{2-} , o F^- , o $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, o $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO})_2$ e o SO_4^{2-} são incolores. Enquanto que o $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ é amarelo, sendo o K_2CrO_4 também amarelo, mas mais intenso. O KMnO_4 é magenta.

Ao adicionar-se o cloreto de bário ao tubo com SO_4^{2-} , formou-se um precipitado branco, que no princípio encontrava-se em suspensão, tendo depois assentado. Confirmou-se a presença do ião sulfato.

Ao adicionar-se o cloreto de bário ao tubo com F^- , ao contrário do esperado, não se observou nenhuma alteração. Este facto deve-se à baixa concentração dos reagentes.

Ao adicionar-se nitrato de prata ao tubo com CO_3^{2-} , formou-se uma solução branca muito baça. Ao adicionar-se ácido nítrico ao tubo com CO_3^{2-} , mudou de cor, ficou quase incolor e transparente. Confirmou-se a presença do ião carbonato.

Ao adicionar-se o nitrato de prata ao tubo com K_2CrO_4 , formou-se uma solução cor de tijolo. Ao adicionar-se ácido nítrico ao tubo com K_2CrO_4 , mudou de cor, ficou amarelado e transparente. Confirmou-se a presença do ião cromato.

Ao adicionar-se o nitrato de prata ao tubo com $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO})_2$, formou-se uma solução branca, não muito visível devido à baixa concentração dos reagentes. Ao

adicionar-se ácido nítrico ao tubo com $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO})_2$, mudou de cor, ficou incolor transparente. Confirmou-se a presença do ião acetato.

Registo de Medições

Não se efectuaram medições nesta actividade.

Cálculos

Não se efectuaram cálculos nesta actividade.

Conclusões

Através dos resultados obtidos nas experiências, conclui-se que pode-se comprovar a existência de iões utilizando diversos reagentes: como o cloreto de bário para o flúor; o nitrato de prata para o carbonato, o cromato de potássio e o acetato de chumbo.

Conclui-se também que ao adicionar-se ácido nítrico a solução muda de cor, ficando transparente.

Ao adicionar-se cloreto de bário a uma solução com flúor, não se observou alterações, por causa da baixa concentração dos reagentes. Assim podemos concluir que a baixa concentração dos reagentes influencia as reacções, podendo mesmo fazer com que estas não se realizem.

Conclui-se que os sais alcalinos são solúveis e que os nitratos e os permanganatos são solúveis e por isso não precipitam.

Bibliografia

CHANG, Raymond – *Química*, Portugal, 5.ª ed., McGraw-Hill, 1994.

SIMÕES, Teresa; QUEIRÓS, Maria; SOMÕES, Maria – *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco I*, Porto, 1.ª ed., Porto Editora, 2000.

SIMÕES, Teresa; QUEIRÓS, Maria; SOMÕES, Maria – *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco II*, Porto, 1.ª ed., Porto Editora, 2001.

ROSENBERG, Jeromel; EPSTEIN, Lawrence – *Química Geral*, Portugal, 1.ª ed., McGraw-Hill, 2001.

Diciopédia 2004, Porto Editora, 2004.