



Actividade Laboratorial 2.3

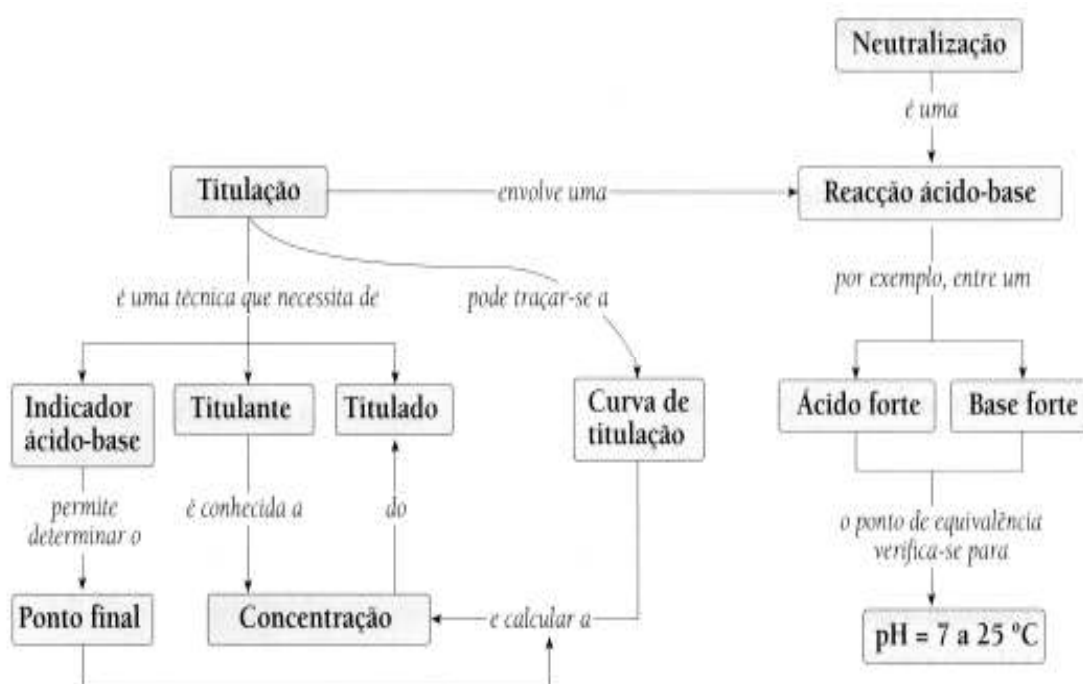
“Neutralização: uma reacção de ácido - base”

28 de Abril de 2010

Após discussão, na aula anterior, das questões retiradas do programa da disciplina:

“ Como neutralizar resíduos de ácidos/bases do laboratório de Química da Escola?”; “ Como identificar se os resíduos são de um/uma ácido/base forte?” e “ Como determinar a concentração inicial em ácido?”

Vamos então proceder à sua execução, mas antes analisemos o diagrama seguinte que apresenta uma possível organização de conceitos envolvidos nesta actividade



Objectivos da actividade (a realizar em 2 aulas de 135 minutos)

1. Reconhecer o laboratório como um local de trabalho onde a segurança é fundamental na manipulação com material, equipamento, ácidos e bases.
2. Conhecer processos para neutralizar resíduos de ácidos/bases.
3. Realizar tecnicamente uma titulação de solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , de concentração desconhecida, com uma solução de hidróxido de sódio, $NaHO$, de concentração rigorosa $0,103 \text{ mol dm}^{-3}$.
4. Seleccionar indicadores adequados à titulação entre um ácido forte e uma base forte de acordo com a zona de viragem do indicador e a variação brusca do pH na curva de titulação.

5. Determinar graficamente o ponto de equivalência e compará-lo com o valor teoricamente previsto.
6. Determinar a concentração do titulado a partir dos resultados, nomeadamente os extrapolados da curva de titulação.

Escrever breves descrições dos seguintes termos:

| termo | Breve descrição |
|------------------------------------|------------------------|
| Titulante | |
| Titulado | |
| Concentração | |
| Ponto final da titulação | |
| Ponto de equivalência da titulação | |
| Indicador ácido - base | |
| | |

Nota: Analisar os anexos que contém as fichas de segurança das soluções a usar

PARTE I

Procedimento para a titulação

1. *Tendo em conta a sequência fotográfica seguinte, proceda à titulação, completando (quando necessário) a legenda de cada uma das fotos.*



A- soluções a usar



A- Medir rigorosamente com uma pipeta 3 tomas de 20cm^3 para cada um dos três erlenmeyer de solução aquosa de ácido

B- Adicionar 3 gotas de indicador a cada erlenmeyer



C- Encher a bureta, com solução-padrão de hidróxido de sódio de concentração $0,103\text{mol dm}^{-3}$.

D- Registrar o volume de titulante na bureta, atendendo aos algarismos significativos..



E- Proceder à adição cuidadosa de NaHO até ocorrer a mudança de cor do indicador, que permaneça por agitação durante 30s.

F- Registrar o volume final na bureta.

G- Repetir o ensaio até obtenção de três volumes concordantes ($\Delta V \leq 0,10 \text{ cm}^3$).

H- Lavar de imediato e abundantemente a bureta com água da torneira uma vez que o NaHO (aq), ataca o vidro



Exploração da Actividade Laboratorial

1. Descreva, resumidamente o procedimento efectuado, não se esquecendo de referir o material e soluções utilizados.
2. Escrever a equação química que traduz a reacção que ocorre.
3. Calcular a concentração desconhecida de H_2SO_4 .
4. Justificar o uso da solução alcoólica de fenolftaleína (zona de viragem: 8,2 – 10,0) numa titulação ácido forte – base forte.
5. Apontar possíveis erros cometidos, que possam afectar o resultado.

Procedimento para o traçado da curva de titulação

Analisemos o seguinte exemplo.

http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7eEsp/crm3s5_5.swf

1. Tendo em conta a sequência fotográfica seguinte, proceda à titulação, completando a legenda de cada uma das fotos.

A- soluções a usar



B- medir rigorosamente com uma bureta 1 toma de 20 cm^3 de solução aquosa de ácido e transferi-la para erlenmeyer

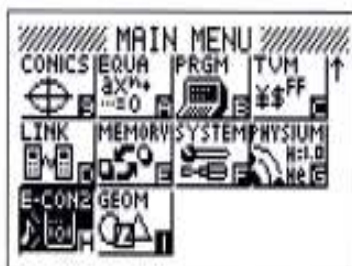
C- Encher a bureta, com solução-padrão de Hidróxido de sódio de concentração $0,103\text{mol dm}^{-3}$.

D-Registrar o volume de titulante na bureta, atendendo aos algarismos significativos.

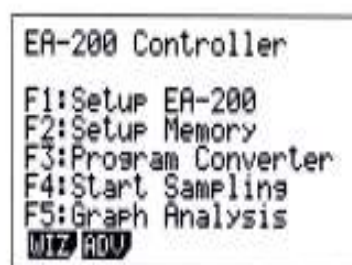


Procedimentos da Calculadora:

Deve entrar dentro do menu ECON2. Para tal, deve pressionar a tecla MENU com as setas do cursor deslocar-se para este menu e pressionar a tecla EXE para entrar.



Ao encontrar esta imagem, deve pressionar a tecla F1 (Set) e de seguida deve fazer a configuração da experiência em F2 (ADV).



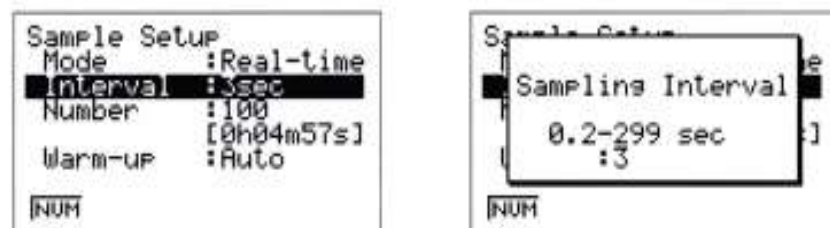
Aqui vamos indicar qual é o sensor que vamos utilizar e em que canal é que está ligado.
 Ao pressionar "1" vamos entrar no menu da configuração do canal. Com o cursor em cima do canal 1, pressione F2 (VRNR), ande com o cursor até encontrar o sensor pH. Pressione EXE.



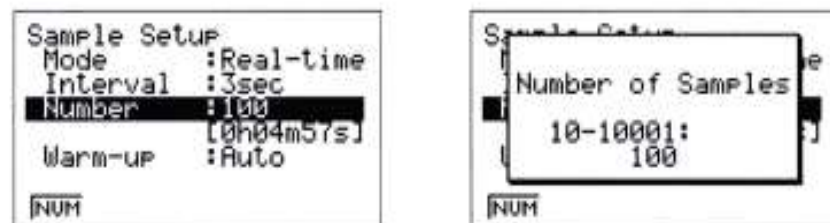
Pressione "2" para configurar a recolha de dados.
 Com o cursor em cima de "Mode", seleccione F1 – Real-time.



Com o cursor em cima de "Interval" seleccione F1 (Num) e introduza o intervalo de tempo entre contagens - 3.
 Quanto menor for o intervalo de tempo entre contagens, melhor se vai visualizar o ponto de viragem.



Com o cursor em cima de "Number" seleccione F1 (Num) e introduza o número de recolha.
 Depois de fazer estas configurações, pressione EXIT.



Pressione F1 (Strt). Neste momento o sensor já deve estar introduzido dentro da solução. Verifique se o sensor está ligado, os cabos estão ligados e se pode começar a fazer a recolha de dados. Pressione EXE.

```
Advanced Setup for EXPERT
(1): Channel
(2): Sample
(3): Trigger
(4): Graph
(5): Custom Probe
(6): Initialize
[STR] [F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6] [F7]
```

```
===== EA-200 =====
>IS THE SENSOR CONNECTED?
>CONNECT LINK-CABLE FIRMLY?
>IS SAMPLING DONE?

Press: [EXE]
```

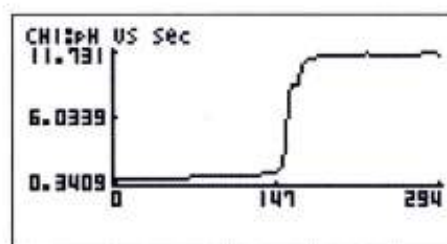
Irá surgir um ecrã com contagem decrescente que diz "Warm-up 30 sec...". Quando terminar o tempo, irá surgir o seguinte ecrã. Ao pressionar EXE a recolha começa a ser feita.

```
===== EA-200 =====

Start sampling?

Press: [EXE]
```

Este poderá ser um ecrã possível de uma titulação ácido - base.



Adaptado do protocolo realizado por Ana margarida Dias, representante da Casio em Portugal

*E- Abrir a torneira da bureta e adicionar cerca de 25 mL de titulante, gota a gota, a uma média de 1ml a cada 12s.**

G- No final da recolha de dados, lavar de imediato e abundantemente a bureta com água da torneira.

**(A adição controlada de titulante permitirá fazer a correspondência entre o volume de titulante adicionado e o tempo referente a essa adição e registado na calculadora.)*

Exploração da Actividade Laboratorial

- 1. Copiar a curva de titulação obtida na calculadora gráfica para o computador.*
- 2. Determinar graficamente o pH no ponto de equivalência e o volume de titulante usado.*
- 3. Comparar com o valor teórico previsto.*
- 4. Justificar o uso do indicador por confronto da sua zona de viragem com a zona de variação brusca de pH.*
- 5. Calcular a concentração da solução de ácido – problema.*
- 6. Que informações se podem obter na análise de uma curva de titulação?*
- 7. Apontar possíveis erros cometidos, que possam afectar o resultado.*

Fichas de segurança

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| MANUAL DE SEGURANÇA DE LABORATÓRIOS ESCOLARES | FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA | 39.1 |
| HIDRÓXIDO DE SÓDIO | | SODA CÁUSTICA HIDRATO DE SÓDIO |
| NaOH Massa molecular: 40,0 | Nº CAS 1310-73-2 Nº RTECS WB 4900000 Nº NU 1823 Nº CE 011-002-00-6 | |

| Identificação dos perigos | Principais perigos Sintomas Sinais | Prevenção/Cuidados Protecção pessoal | Combate ao incêndio Primeiros socorros |
|----------------------------|---|--|--|
| Incêndio | Não combustível. O contacto com humidade ou água pode gerar calor suficiente para inflamar substâncias combustíveis. | | Em caso de incêndio nas proximidades: são permitidos todos os agentes de extinção. |
| Exposição | CONSULTAR O MÉDICO EM TODOS OS CASOS! | | |
| Efeitos da inalação | Corrosivo. Sensação de ardor. Garganta inflamada. Tosse. respiração difícil. Falta de ar. Os sintomas podem manifestar-se mais tarde. | Ventilação, exaustão local ou protecção respiratória. | Ar fresco, descanso. Posição soerguida. Respiração artificial se necessário. Assistência médica. |
| Efeitos na pele | Corrosivo. Vermelhidão. Dores. Queimaduras graves na pele. Bolhas. | Luvas e vestuário de protecção. | Retirar as roupas contaminadas. Enxaguar a pele com muita água. Assistência médica. |
| Efeitos nos olhos | Corrosivo. Vermelhidão. Dor. Visão turva. Queimaduras profundas graves. | Protecção facial ou protecção ocular combinada com protecção respiratória, se houver pó. | Primeiro enxaguar com bastante água durante alguns minutos (retirar lentes de contacto se for possível). Assistência médica. |
| Efeitos da ingestão | Corrosivo. Sensação de ardor. Dores abdominais. Choque ou desfaecimento. | Não comer, beber ou fumar durante o trabalho. | Não provocar o vômito. Dar muita água a beber. Assistência médica. |

EVITAR QUALQUER CONTACTO!

| | |
|----------------|--|
| Derrame | Quando em solução aquosa recolher o líquido derramado em contentores apropriados. Lavar os resíduos com bastante água. |
|----------------|--|

ÁCIDO SULFÚRICO

ÁCIDO SULFÚRICO 100%



Massa molecular: 98,1

Nº CAS 7664-93-9
 Nº RTECS W55600000
 Nº NU 1830
 Nº CE 016-020-00-8

| Identificação dos perigos | Principais perigos Sintomas Sinais | Prevenção/Cuidados Protecção pessoal | Combate ao incêndio Primeiros socorros |
|---|--|--|--|
| Incêndio | Não é combustível. Muitas reacções podem originar incêndio ou explosão. Num incêndio, liberta gases ou fumos irritantes ou tóxicos. | Nenhum contacto com substâncias inflamáveis nem combustíveis. | Não usar água. Em caso de incêndio nas proximidades, usar pó, espuma e dióxido de carbono. |
| Explosão | Perigo de incêndio e explosão em contacto com bases, substâncias combustíveis, oxidantes, agentes redutores ou água. | | Em caso de incêndio: conservar os contentores, frios aspergindo-os com água. Não permitir o contacto directo com a água. |
| Exposição | CONSULTAR O MÉDICO EM TODAS AS SITUAÇÕES! | | |
| Efeitos da inalação | Corrosivo. Sensação de ardor. Garganta irritada. Tosse. Respiração difícil. Falta de ar. Os sintomas podem não se manifestar logo (ver Notas). | Ventilação, exaustão local ou protecção respiratória. | Ar fresco, descanso. Posição meio soerguida. Respiração artificial se indicado. Assistência médica. |
| Efeitos na pele | Corrosivo. Vermelhidão. Dores. Bolhas. Queimaduras graves na pele. | Luvas e vestuário de protecção. | Retirar a roupa contaminada. Enxaguar a pele com muita água. Assistência médica recomendada. |
| Efeitos nos olhos | Corrosivo. Vermelhidão. Dores. Queimaduras profundas graves. | Protecção facial ou protecção ocular combinada com protecção respiratória. | Primeiro enxaguar com bastante água durante alguns minutos (retirar lentes de contacto se for factível). Encaminhar para assistência |
| Efeitos da ingestão | Corrosivo. Dores abdominais. Sensação de ardor. Estado de choque ou desfalecimento. | Não comer, beber ou fumar durante o trabalho. | Lavar bem a boca. Não provocar o vômito. Assistência médica recomendada. |
| PREVENIR A FORMAÇÃO DE NÉVOAS E VAPORES! EVITAR QUALQUER CONTACTO! | | | |
| Derrame | Consultar um perito! Evacuar a área de perigo! Neutralizar cuidadosamente os resíduos com carbonato de sódio. Depois enxaguar com muita água. Não absorver com serradura ou outro absorvente combustível (protecção pessoal extra: fato de protecção completa com dispositivo de respiração integrado). Impedir que este químico seja derramado para o ambiente. | | |