

Oficina de Formação

Utilização e Organização dos Laboratórios Escolares

DGIDC, Parque Escolar, FCTUNL

Coordenação: Prof. Dr. Vítor Teodoro

Actividade Laboratorial

A cor e a composição quantitativa de soluções de iões metálicos

Química 12º ano



Formanda: Rosa Maria Pais

Escola Secundária José Saramago - Mafra

Julho 2010



QUÍMICA – 12º ANO

Para o aluno

Actividade Laboratorial 1.5

A cor e a composição quantitativa de soluções de iões metálicos

Nome _____ nº _____ Turma _____

O que se pretende

1. Aplicar a lei de Lambert-Beer para determinação da concentração de um ião complexo corado.
2. Traçar uma curva de calibração (absorvância em função da concentração).
3. Determinar a concentração de uma solução-problema a partir da sua absorvância e da recta de calibração.

Verificar significados

3. Escreva, na tabela 1, breves descrições dos seguintes termos:

Termo	Breve descrição
Ião complexo	
Recta de calibração	
Lei de Lambert-Beer	

Tabela 1

Procedimento laboratorial

Para realizar esta actividade escolheu-se o ião complexo $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ representado na figura 1, que apresenta cor verde e absorção máxima a $\lambda = 635 \text{ nm}$.

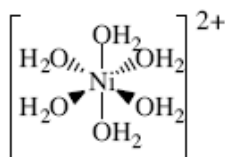


Fig. 1

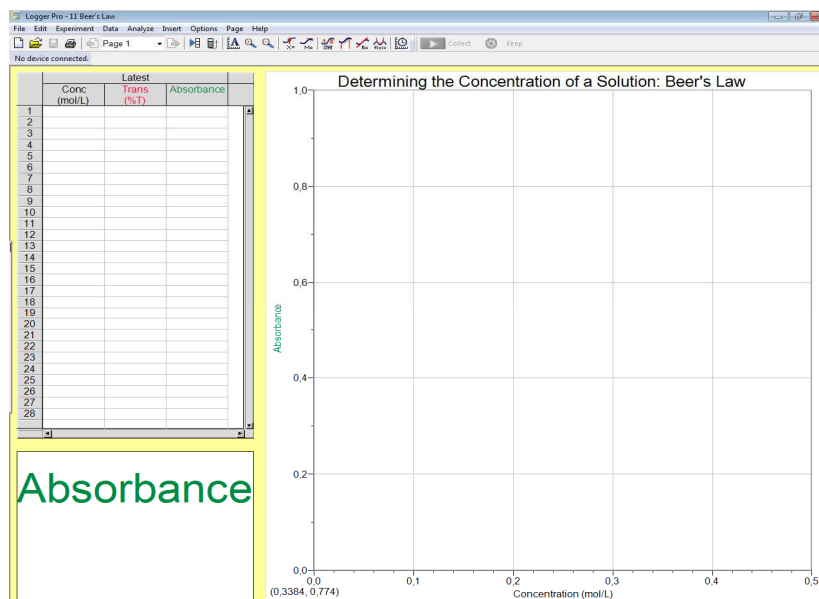
Dispõe de cinco soluções-padrão, preparadas, anteriormente, a partir de uma solução $0,40 \text{ mol/dm}^3$ de sulfato de níquel e uma solução-problema de concentração desconhecida.

Soluções padrão	Concentração (mol/dm^3) $\text{Ni}^{2+} (\text{aq})$
1	0,08
2	0,16
3	0,24
4	0,32
5	0,40



4. Faça uma lista do material a utilizar tendo em conta o procedimento exemplificado nas imagens seguintes (tabela 2):

4.1 Para construir a recta de calibração inicie, no computador, o programa Logger Pro® e seleccione o ficheiro 11 - Beer's Law.



4.1 Ligue o colorímetro Vernier® ao computador através do GoLink®. O sensor deve ser reconhecido de imediato. Formate os **eixos** e a **tabela** de acordo com os objectivos da actividade que vai realizar. Guarde o ficheiro com o nome Lei de Beer_Grupo....



4.3 Segure a célula espectrofotométrica pelos lados escuros. Com a ajuda de uma pipeta Pasteur coloque solução-padrão 0,08 mol/dm³ até quase encher a célula. Coloque a tampa.



4.4 Seleccione no colorímetro $\lambda = 635 \text{ nm}$.



4.5 Introduza a célula, no colorímetro, de modo a que a face transparente esteja virada para o trajeto do feixe (figura 2).

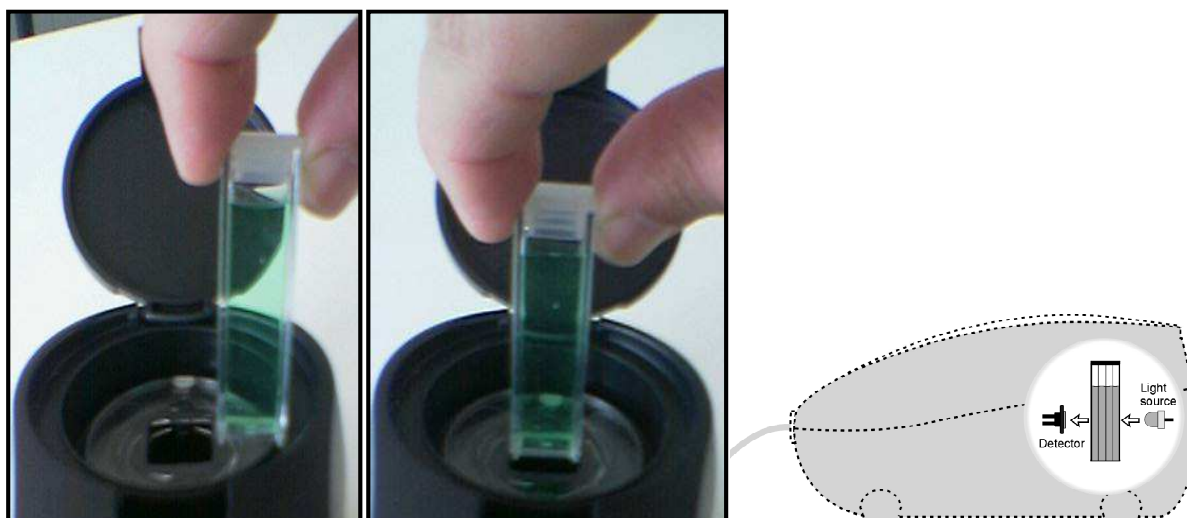
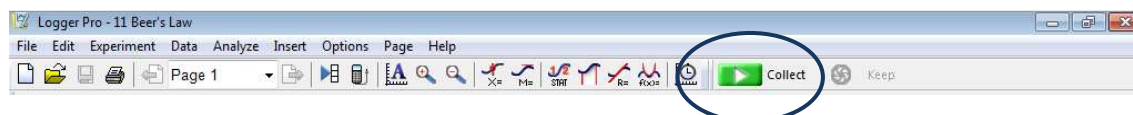
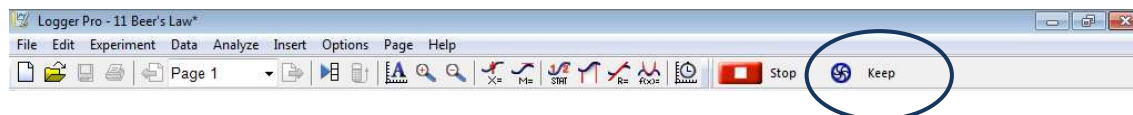


Fig. 2 – Corte lateral do colorímetro¹

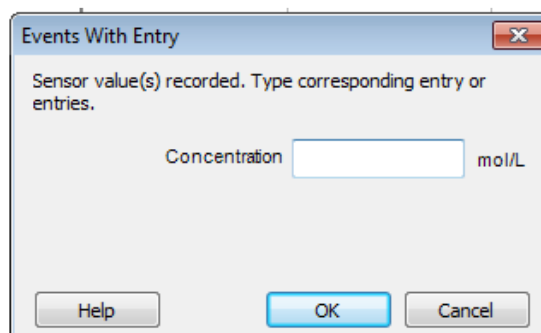
4.6 Feche a tampa do colorímetro e clique em **Collect**.



4.7 Quando o valor de absorvância estabilizar clique em **Keep**.



4.8 Preencha a caixa de diálogo com o valor da concentração solução-padrão e depois clique **OK**.



¹ Fonte: *Advanced Chemistry with Vernier®*. Determining the Concentration of a Solution: Beer's Law. Disponível em <http://www.vernier.com/cmat/chema.htm>, consultado em 23/7/2010

4.9 Retire a célula e repita o procedimento (4.5, 4.6, 4.7 e 4.8) para as outras soluções-padrão. Use sempre a mesma célula, que deve ser bem lavada, com água desionizada, e seca entre cada medição.



Fig 3 – Lavagem e secagem da célula²


4.10 Termine a recolha de dados, para a construção da recta de calibração, clicando em **Stop**.



Descrição do material	Quantidade

Tabela 2

² Fonte: <http://www.quimicambiental.com/>

4.11 Para obter a recta de calibração clique no ícone **Linear Regression** .



4.12 Qual é o significado do declive desta recta?

4.13 Determine a absorvância da solução-problema, repetindo os passos 4.5 e 4.6.

Valor da absorvância da solução-problema _____

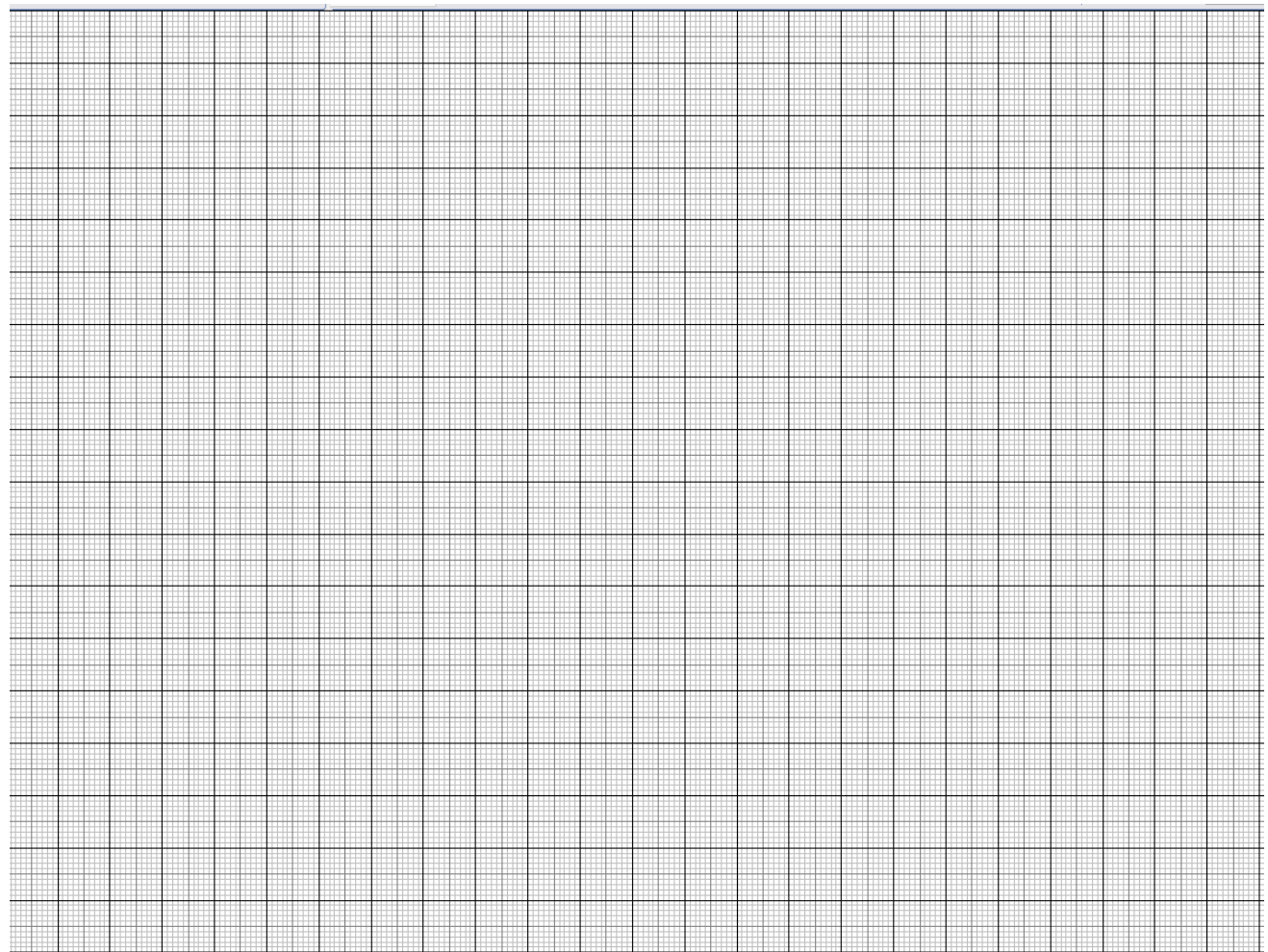
4.14 Utilizando a recta de calibração determine a concentração da solução-problema, de sulfato de níquel.

4.15 Porque usou sempre a mesma célula nas medições de absorvância?

4.16 Registe, na tabela 3, os valores de absorvância obtidos e trace em papel milimétrico (na página seguinte) o gráfico de absorvância em função da concentração da solução. Determine a concentração da solução problema.

Soluções-padrão	Concentração (mol/dm ³) Ni ²⁺ (aq)	Absorvância
1	0,08	
2	0,16	
3	0,24	
4	0,32	
5	0,40	
Solução-problema		

Tabela 3



Pode reproduzir, virtualmente, uma actividade laboratorial semelhante, na simulação *Determining the Concentration of a Solution: Beer's Law*, disponível em <http://core.ecu.edu/chem/chemlab/exper13/techniques.htm>

Multimedia **Preparation** for Chemistry 1151 and 1161 Laboratory

● MAIN ● POLICIES ● SAFETY ● PROCEDURES
● EQUIPMENT ● EXPERIMENTS ● CHARTS/TABLES ● INDEX

1. Safety
2. Objectives/Overview
3. Procedures
4. Observations
5. Equipment
6. View Techniques
7. Waste Disposal/Clean-up
8. Conclusions
9. Calculations/Set-Ups
10. Grading Scale
11. Review Prelab Questions
12. Review Postlab Questions

Experiment 13
Determining the Concentration of a Solution: Beer's Law

OBJECTIVE/S/OVERVIEW

The primary objective of this experiment is to determine the concentration of an unknown nickel (II) sulfate solution. You will be using the Colorimeter shown in Figure 1. In this device, red light from the LED light source will pass through the solution and strike a photocell. The NiSO_4 solution used in this experiment has a deep green color. A higher concentration of the colored solution absorbs more light and transmits less light than a solution of lower concentration. The computer-interfaced colorimeter monitors the light received by the photocell as either an absorbance or a percent transmittance value.

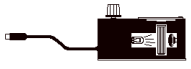


Figure 1

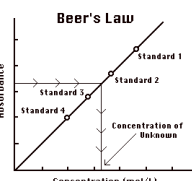


Figure 2

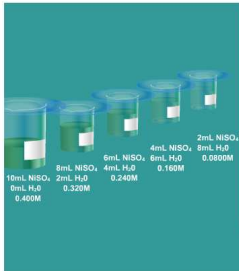
Multimedia **Preparation** for Chemistry 1151 and 1161 Laboratory

● MAIN ● POLICIES ● SAFETY ● PROCEDURES
● EQUIPMENT ● EXPERIMENTS ● CHARTS/TABLES ● INDEX

1. Safety
2. Objectives/Overview
3. Procedures
4. Observations
5. Equipment
6. View Techniques
7. Waste Disposal/Clean-up
8. Conclusions
9. Calculations/Set-Ups
10. Grading Scale
11. Review Prelab Questions
12. Review Postlab Questions

Experiment 13
Determining the Concentration of a Solution: Beer's Law

TITLE



15mL NiSO_4 , 6mL H_2O , 0.400M
8mL NiSO_4 , 2mL H_2O , 0.240M
6mL NiSO_4 , 4mL H_2O , 0.160M
4mL NiSO_4 , 6mL H_2O , 0.0800M
2mL NiSO_4 , 8mL H_2O , 0.0800M

Prepare Solutions
Keep the remaining 0.400M NiSO_4 in the 100mL beaker to use in the fifth trial.

Approximate volumes and concentrations for the trials are shown left. Actual values of volume should be recorded on the data sheet. These will then be used to calculate actual concentrations.

Press forward to continue.