

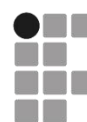


SALA DE AULA INVERTIDA COMO PROPOSTA DE USO PEDAGÓGICO BASEADA EM METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

ANA PAULA HOBUSS
LUÍS ALBERTO ECHENIQUE
DOMINGUEZ
FERNANDO AUGUSTO TREPTOW
BROD



PPGCITED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense
Câmpus
Pelotas - Visconde da Graça

Autores

ANA PAULA HOBUSS

PROF. DR. LUÍS ALBERTO ECHENIQUE DOMINGUEZ

PROF. DR. FERNANDO AUGUSTO TREPTOW BROD

Design

Equipe Proedu

Ficha Catalográfica

H684s	Hobuss, Ana Paula Sala de aula invertida como proposta de uso pedagógico baseada em metodologia ativa no ensino de Química do 2º ano do Ensino Médio/ Ana Paula Hobuss, Luís Alberto Echenique Dominguez, Fernando Augusto Treptow Brod. – 2022. 57 f.: il. Produto educacional (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, 2022. 1. Ensino de Química. 2. Sala de aula invertida. 3. Ensino híbrido. I. Dominguez, Luís Alberto Echenique. II. Brod, Fernando Augusto Treptow. III.
-------	---

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário

Vitor Gonçalves Dias CRB 10/ 1938

Câmpus Pelotas Visconde da Graça



Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons* Atribuição-
Não Comercial 4.0 Internacional

Este template é uma cooperação entre Proedu (proedu.rnp.br) e PPGCITED

Caro(a) Professor(a),

Apresento a vocês a sequência didática intitulada “sala de aula invertida como proposta de uso pedagógico baseada em metodologia ativa no ensino de química do 2º ano do ensino médio”, que trata-se do produto educacional gerado da dissertação desenvolvida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Sumário

1

1. APRESENTAÇÃO5

2. ENSINO HÍBRIDO: MODELO SALA DE AULA INVERTIDA6

3. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA11

3.1 PRIMEIRA FASE11

3.2 SEGUNDA FASE12

4. REFERÊNCIAS15

5. APÊNDICE A: PLANOS DE AULA16

1. Apresentação

Esse Produto Educacional é destinado aos professores da disciplina de Química que trabalham com o ensino híbrido ou que gostariam de trabalhar. O trabalho apresenta reflexões sobre a utilização da metodologia intitulada sala de aula invertida, que faz parte de um conjunto de metodologias educacionais do “*blended learning*” traduzida como ensino híbrido, que envolve dois modelos de aprendizagem, o modelo presencial e o online. Esta sequência é justificada com o crescimento diário da tecnologia digitais que pode ser vinculada a sala de aula, mostrando aos alunos que as tecnologias podem ser utilizadas na educação, ensinando-os uma maneira de usá-las na busca de aprendizado. A pesquisa que levou a realização desta sequência didática teve como objetivo investigar a sala de aula invertida enquanto recurso didático para professores de Química, na disciplina de química II, no conteúdo de físico-química para alunos de segundo ano do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG). Porém, vale ressaltar que esta sequência didática é destinada ao ensino de química e pode ser utilizada em qualquer nível de ensino no qual a mesma se encaixe, de acordo com a necessidade de cada instituição.

2. Ensino híbrido: modelo sala de aula invertida

O ensino busca uma melhora na aprendizagem, porém a dificuldade de atrair o aluno para suas aulas continua, e essa preocupação vem sendo preenchida pelas opções disponíveis hoje em dia aos professores, onde se busca um maior envolvimento dos alunos com os conteúdos.

Os professores estão buscando alternativas para aproximar o aluno da sala de aula utilizando, por exemplo, as metodologias ativas conhecidas como “*active learning*”, que são vistas por Moran (2015, p.18), como “pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”. Dessa forma, a busca por novas práticas a metodologia ativa é uma opção viável aos professores.

Além disso, para Schliemann e Antônio (2016 p. 51) “A Metodologia Ativa de Aprendizagem pode ser definida como a prática pedagógica alicerçada no princípio da autonomia”.

Assim, é de grande importância a utilização de Metodologias Ativas no ensino, pois espera-se que estas levem os alunos a sentirem-se mobilizados, a participar e interagir com o que está sendo estudado e, com isso, terem uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados pelos professores.

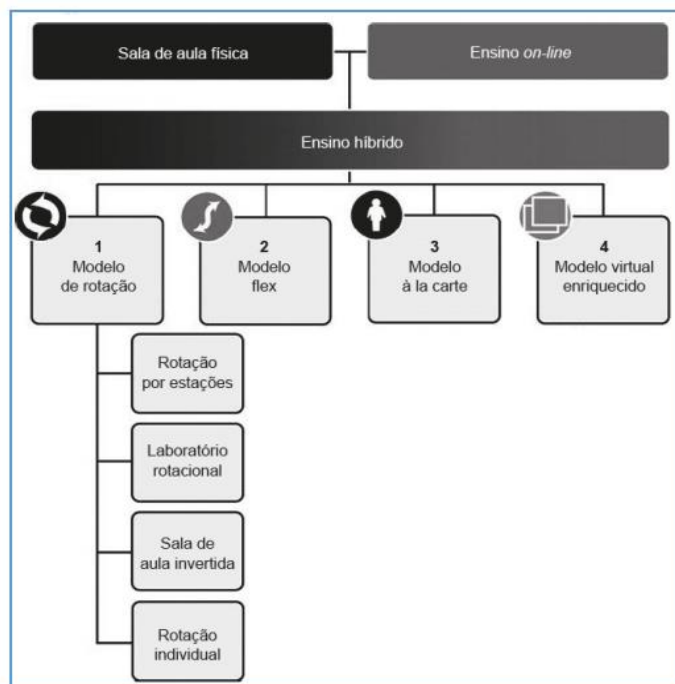
Contudo, hoje o professor de Ciências, em geral, tem muita tecnologia para conseguir explicar, contextualizar e fazer a diferença nesta disciplina. Portanto práticas como debates, estudos de casos, demonstrações da química no dia-a-dia, estudos de artigos científicos sobre os diversos assuntos abordados nos conteúdos essenciais da química, vídeos educativos e até engraçados que faz com que o alunado entenda a essência do seu estudo. A internet hoje em dia nos ajuda muito a incentivar a participação mais ativa dos alunos, por exemplo, quando comentamos um conceito, eles procuram um texto um vídeo na internet e comentam e assim o ensino-aprendizagem fica mais dinâmico. (BERTON, 2015. p. 6).

Assim as metodologias vistas como inovadoras podem se aliar com o uso das tecnologias, como forma de auxílio ao ensino tradicional, pois no momento em que a sociedade vive é importante que o professor esteja preparado para utilizar os recursos tecnológicos disponíveis.

A ideia de “blended learning”, traduzida como ensino híbrido, pode ser uma sugestão; essa metodologia não é recente e pode ser encontrada na literatura, de forma geral, por envolver dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial e o online.

O ensino híbrido, segundo Horn e Staker (2015, p. 36), está organizado em quatro categorias: Modelo Flex, Modelo à La Carte, Modelo Virtual Enriquecido e o Modelo de Rotação, este último está subdividido em mais quatro categorias, modelo por rotação, Modelo de Laboratório Rotacional, Modelo de Sala de Aula Invertida e o Modelo de Rotação Individual, como mostra o esquema na Figura 1.

Figura 1: Modelos de Ensino Híbrido



Fonte: HORN E STAKER (2015, p. 36)

No Quadro 1, são descritos os modelos de ensino híbrido; é interessante destacar que não há nenhuma hierarquia entre eles ou uma ordem preestabelecida (BACICH, 2016).

Quadro 1: Modelos de Ensino Híbrido

Categorias	Descrição	
Flex	Os alunos têm uma lista a ser cumprida, com ênfase na aprendizagem on-line. O ritmo de cada estudante é personalizado e o professor fica à disposição para esclarecer dúvidas.	
Virtual enriquecido	É a experiência realizada por toda a escola, em que, em cada curso, os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem on-line e a presencial. Os alunos podem se apresentar, presencialmente, na escola, apenas uma vez por semana.	
A La Carte	O estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, organizados em parceria com o educador; a aprendizagem, que pode ocorrer no momento e local mais adequados, é personalizada.	
Rotação	Os estudantes revezam as atividades realizadas de acordo com um horário fixo ou de acordo com a orientação do professor.	
	Rotação por estações:	os estudantes são organizados em grupos e cada um desses grupos realiza uma tarefa de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão.
	Laboratório rotacional:	os estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios. Começam com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para um computador ou laboratório de ensino.
	Rotação individual:	cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados. Portanto, os estudantes rotacionam, de acordo, com uma agenda personalizada, por modalidades de aprendizagem.

	Sala de aula invertida:	A teoria é estudada em casa, no formato online, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito na sala de aula (explicação do conteúdo) é agora feito em casa e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) é agora feito em sala de aula.
--	-------------------------	---

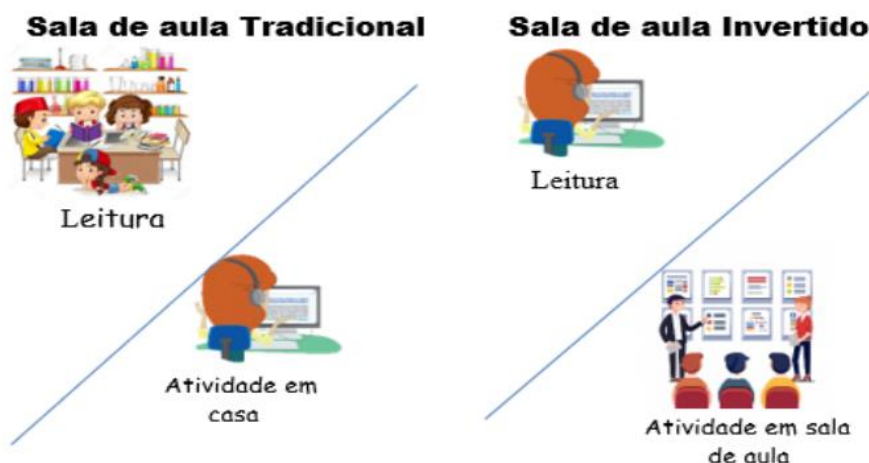
Fonte: BACICH (2016) adaptado pela autora (2019)

Depois de apresentar os modelos de ensino híbrido, destaca-se a sala de aula invertida, objetivo deste trabalho, onde aluno estuda em casa e busca seu próprio ritmo de estudo, tem a opção de ler textos, ver vídeos quantas vezes quiser em caso de dúvidas, se ainda permanecer a dúvida ele pode recorrer a outras fontes como web, vídeos, livros, entre outros. Bacich (2016. p. 682) descreve a sala de aula invertida como um modelo onde:

teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito na sala de aula (explicação do conteúdo) é agora feito em casa e, o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo), é agora feito em sala de aula (BACICH 2016. p. 682).

As dúvidas e dificuldades que ficam dos estudos realizados em casa de forma online pelos alunos são levados até o professor nos encontros presenciais na escola, assim o aluno estuda antes da aula e tem um conhecimento do assunto. Como destacado na Figura 2.

Figura 2: Modelo Sala de Aula Invertida



Fonte: CAMILLO, VARGAS e MEDEIROS (2018, p. 4)

Inverter a sala de aula necessita de um planejamento detalhado das tarefas abordadas, o professor necessita deixar claro como funciona essa metodologia e certificar-se de que os estudantes tenham acesso a plataforma online que servirá de base para o envio das tarefas aos alunos. Além disso, um fato a favor dessa metodologia é que os alunos têm acesso ao material antes de entrar na sala de aula e podem estudar esse material no seu ritmo, tentando entendê-lo antes da explicação do professor.

3. Etapas para elaboração da sequência didática

A elaboração da sequência didática foi dividida em duas fases.

3.1 Primeira fase

Na primeira fase foi realizado o planejamento com total de 20 dias letivos vinte aulas, como mostra o Quadro 2, referente ao planejamento da disciplina de Química II. Normalmente, no CaVG há um total de 20 semanas letivas, onde a disciplina de Química II tem carga horária semanal de 2 horas aulas. Pode-se observar neste quadro a distribuição do conteúdo a ser desenvolvido em cada semana de aula.

Quadro 2: Planejamento da disciplina

Aula	Aulas por dia	Conteúdo e avaliações presenciais
1	2	Introdução ao modelo sala de aula invertida e Cadastro no Moodle
2	2	Materiais de laboratório
3	2	Soluções químicas
4	2	Cinética química
5	2	Teoria das colisões
6	2	Fatores que influem na velocidade das reações químicas
7	2	Catalisadores
8	2	Revisão do conteúdo
9	2	Avaliação presencial
10	2	Equilíbrio químico
11	2	Deslocamento de equilíbrio

12	2	Constante de equilíbrio
13	2	Fatores que influem o equilíbrio químico
14	2	Equilíbrio iônico (pH e pOH)
15	2	Solução tampão
16	2	Hidrólise de sais
17	2	Revisão do conteúdo
18	2	Avaliação presencial
19	2	Revisão para reavaliação
20	2	Reavaliação presencial

Fonte: autoria pessoal, 2019

O Planejamento encontra-se no apêndice A e foi realizado com base no conteúdo programático, disponibilizado pelo CaVG aos professores que ministram a disciplina de química II.

O material foi disponibilizado no AVA institucional, onde criou-se uma disciplina denominada de [Química Analítica](#), (senha para acesso: quimica2), além do planejamento das aulas, foram disponibilizados os materiais para uso na metodologia de sala de aula invertida.

3.2 Segunda fase

Na segunda fase desenvolveu-se a gravação de sete videoaulas, elencadas no Quadro 3, referente aos conteúdos a serem trabalhados.

Quadro 3: Conteúdos de físico-química que foram realizados as gravações das videoaulas

Conteúdos
Cuidados no Laboratório
Materiais de Laboratório
Soluções químicas
Cinética química (parte 1)
Cinética química (parte 2)
Equilíbrio químico
Diferenças de pH

Fonte: autoria pessoal, 2020

As fases utilizadas para a produção das videoaulas, que serviram como guia para a gravação das mesmas, são apresentadas no Quadro 4:

Quadro 4: Fases da produção de uma videoaula

Fases	Descrição
Planejamento da aula	<ul style="list-style-type: none">- Definir o conteúdo- Definir o objetivo- Preparar PowerPoint do conteúdo

Gravação do vídeo	equipamentos utilizados foram um software de captura de tela, um computador, um microfone e uma webcam
Edição do vídeo	A edição dependeu das preferências pessoais

Fonte: BERGMANN e SAMS (2018), adaptado pela autora (2019)

Para a gravação das videoaulas, iniciou-se pelo planejamento das mesmas, onde buscou-se os objetivos a serem atingidos juntos aos conteúdos a serem estudados. Para cada aula montou-se um arquivo em PowerPoint, a fim, de serem utilizados na gravação da videoaula.

Após, deu-se início as gravações das videoaulas. Utilizou-se o *Loom*, que é uma extensão para o navegador *google chrome*, que permite gravar a tela do computador sem precisar instalar *software*. O mesmo ainda permite capturar a tela e o vídeo da câmera do computador, além de somente a tela. Para a edição do vídeo utilizou o *software story remix*, que é um editor de fotos e vídeos gratuito do *Windows*. As videoaulas têm, em média, de 10 a 15 minutos de duração.

4. Referências

BACICH, L. **Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem**. 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6875>. Acesso em: 04/02/2019.

BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra – 1. Ed – [reimpr] Rio de Janeiro: LTC, 2018. P. 11.

BERTON, A. N. B. **A didática no ensino da química**. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, XII. 2015, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Curitiba. 2015. p. 6. DOI 2176-1396. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19089_7877.pdf. Acesso em: 04/02/2019.

CAMILLO, C. M; VARGAS, M. E. G; MEDEIROS, L. M. **Ensino híbrido: a sala de aula invertida como possibilidade de ensino e aprendizagem**. 3º Elped e 4º Encontro de Licenciaturas e do Pibid do Sudoeste Goiano (Elicpibid), [S. l.], 2018.P.4 Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/ciclo/article/download/854/684>. Acesso em: 17/04/2019.

HORN, M. B. & STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso. 2015. P.36.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. 2015. P.18. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 15/04/2019.

SCHLIEMANN, A.L; ANTONIO, J. L. **Metodologias ativas na UNISINO: Formando cidadãos participativos**. Editora UNISINO. 2016. P.51.

Apêndice A: planos de aula

Aula 1

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Aula inaugural
Objetivos de aprendizagem	Compreender a ideia geral da metodologia de sala de aula invertida
Tarefa em casa	Sem tarefa
Primeira atividade em classe	Aula inaugural, realizada na sala de multimídias

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE

A aula de introdução constituirá de uma aula inaugural presencial, com a turma, onde será apresentada em [PowerPoint](#) pela professora, para a apresentação da metodologia de sala de invertida. Após, será realizado com os mesmos um primeiro contato com o [moodle](#), no qual serão inseridas as videoaulas. Os alunos também serão cadastrados (login e senha) para que tenham acesso as videoaulas que serão disponibilizadas semanalmente no sistema.

CRONOGRAMA

15 min	Apresentação da pesquisadora
65 min	Apresentação da metodologia de sala de aula invertida e cadastro no moodle
10 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 2


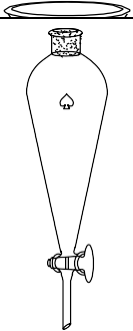


Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Materiais de laboratório
Objetivos de aprendizagem	Identificar equipamentos básicos e vidrarias, a fim de utilizá-los posteriormente no laboratório de química.
Tarefa em casa	Assistir as videoaulas (cuidados no laboratório e materiais de laboratório).
Primeira atividade em classe	Apresentação dos equipamentos básicos e vidrarias, atividade realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Aferição de materiais volumétricos, atividade realizada no laboratório de química e a realização de um relatório (Apêndice 1) referentes a atividade prática, realizada em sala de aula.





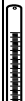
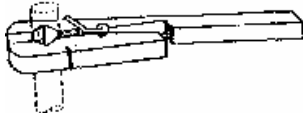
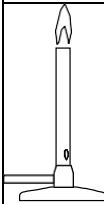
PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

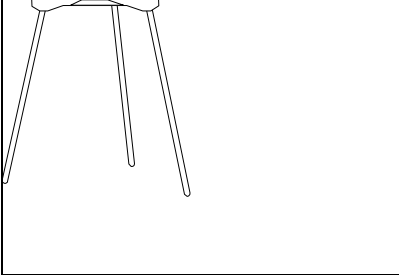
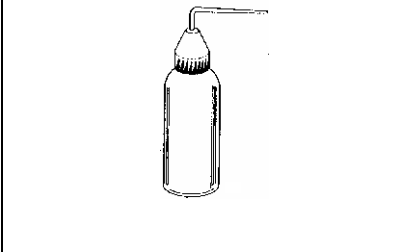

Abaixo estão representados os materiais a serem trabalhados nesta semana e estão disponíveis no AVA, para acesso dos alunos.

Equipamentos básicos e vidrarias

	Espátula: Retirada de porções de reagentes sólidos.
	Vidro de relógio: pesagens e transporte de substâncias.
	Tubo de ensaio: testes de reações químicas.
	Béquer: usado para transferência de líquidos, aquecimento de líquidos.
	Proveta: medida aproximada de volumes de líquidos.
	Bastão de vidro: agitar soluções, transporte de líquidos, filtração e outros fins.
	Pipeta Volumétrica: medida de volumes fixos de líquidos.

	<p>Pipeta Graduada: medida de volumes de líquidos.</p>
	<p>Funil de vidro: transferência de líquidos e em filtrações em laboratório.</p>
	<p>Funil de decantação: separação de líquidos imiscíveis.</p>
	<p>Almofariz e pistilo: triturar e pulverizar sólidos.</p>
	<p>Erlenmeyer: titulações</p>
	<p>Balão volumétrico: preparo de soluções.</p>

	Bureta: medidas precisas de líquidos e em análises volumétricas.
	Balão de fundo redondo: aquecimento de líquidos, em destilações, etc
	Garra: prender vidrarias no suporte universal
	Suporte Universal: prender vidrarias
	Termômetro: medida de temperatura.
	Pinça de madeira: segurar tubos de ensaio durante aquecimentos diretos no Bico de Bunsen
	Bico de Bunsen: aquecimento em laboratório

	Tripé de ferro: usado para sustentar a tela de amianto.
	Pisseta: lavagens, remoção de precipitados e outros fins.
	Balança: pesagem de materiais e reagentes.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Aferição de materiais volumétrico¹

Materiais e Equipamentos:

- 1 Pipeta volumétrica de 5mL;
- 2 Erlenmeyers de 125mL;
- 1 Béquer de 250mL;
- Água destilada;
- Termômetro;
- Cronômetro;
- Balança analítica.

Procedimento Experimental: Calibração de uma pipeta de 10mL

- 1 - Lavar, secar e medir a massa de dois erlenmeyer de 125mL e colocá-los próximos à balança;
- 2 - Colocar um béquer com água destilada próximo à balança;
- 3 - Lavar uma pipeta volumétrica adequadamente até observar-se um filme contínuo de água em sua parede interna;

1 Procedimento experimental retirada da Fonte:

<http://docente.ifsc.edu.br/marco.aurelio/Material%20Aulas/Biotecnologia/Fundamentos%20e%20Gest%C3%A3o%20de%20Laborat%C3%B3rios/Aula%20calibra%C3%A7%C3%A3o%20de%20materiais%20volum%C3%A9tricos.pdf>

- 4 - Colocar a pipeta próxima à balança;
- 5 - Pipetar cuidadosamente água destilada até acima da marca de calibração da mesma;
- 6 - Limpar o excesso de líquido da parte externa da pipeta com papel absorvente;
- 7 - Tocar a ponta da pipeta na parede interna de um béquer contendo água destilada e escoar-se o líquido controlando-se a vazão;
- 8 - Acerta-se o menisco da pipeta com cuidado e verte-se a quantidade de água destilada medida para um erlenmeyer previamente pesado;
- 9 - Medir a massa da água contida no erlenmeyer em balança analítica e a temperatura da água no momento do experimento;
- 10 - Repetir o item anterior pelo menos mais uma vez;
- 11 - Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 3

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Soluções químicas
Objetivos de aprendizagem	Conhecer as técnicas de preparo de soluções.
Tarefa em casa	Assistir videoaula (soluções químicas).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizada em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Preparo de solução de sulfato de cobre 0,1 mol/L

Materiais e Reagentes:

- Cloreto de Sódio (NaCl);
- 3 Béquer de 250mL;
- Sabão;
- Arreia;
- 1 Espátula;
- Água destilada;
- 1 Colher para medidas;

- 1 Bastão de vidro.

Procedimento Experimental:

- 1 - Prepare os frascos da seguinte forma;
Frasco 1: 5mL de H₂O + 1 medida de Cloreto de Sódio (NaCl).
Frasco 2: 5mL de H₂O + 1 medida de areia.
Frasco 3: 5mL de H₂O + 1 medida de sabão.
- 2 - Agite-os.

Preparo de uma solução de sulfato de cobre (CuSO₄) 0,1mol/L

Materiais e Reagentes:

- 1 Bastão de vidro;
- 1 Béquer de 50mL;
- 1 Balão volumétrico 100mL;
- 1 Espátula metálica;
- Sulfato de cobre (CuSO₄) 0,1mol/L;
- Balança analítica;
- Água destilada.

Procedimento Experimental:

- 1- Pesar 2,5g de sulfato de cobre (CuSO₄) em um béquer para a preparação da solução a 0,1mol.L-1.
- 2 - Após a pesagem do material, adicionar água destilada no béquer para dissolver o sulfato de cobre (CuSO₄) antes da transferência ao balão volumétrico para a finalização da solução.
- 3 - Após dissolver o sulfato de cobre (CuSO₄) no béquer, transferir para o balão volumétrico de 100mL;
- 4 - Por fim, completar o balão volumétrico com água destilada até o menisco e homogeneizar a solução.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e o artigo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 4

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Cinética Química
Objetivos de aprendizagem	Compreender a ideia de velocidade de uma reação química.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (cinética química).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Testando a velocidade de uma reação

Materiais e Reagentes: Experimento 1.

- 3 Bequeres de 100mL;
- 1 Comprimido efervescente;
- Água fria;
- Água quente;
- Água em temperatura ambiente.

Procedimento Experimental:

- 1 - Divida o comprimido efervescente em quatro partes iguais;
- 2 - Coloque água fria em um béquer, mais ou menos até a metade de seu volume;
- 3 - Coloque a mesma quantidade de água em temperatura ambiente em outro béquer;
- 4 - No terceiro béquer, coloque a mesma quantidade e água quente (não fervendo);
- 5 - Adicione, simultaneamente, um pedaço do comprimido efervescente em cada béquer;
- 6 - Observe e anote o que aconteceu.

Materiais e Reagentes: Experimento 1.

- 1 Comprimido efervescente;

- 2 Bequères de 100mL;
- 1 Almofariz e pistilo;
- Água em temperatura ambiente.

Procedimento Experimental:

- 1 - Divida o comprimido efervescente em duas partes iguais;
- 2 - Triture uma das partes no almofariz, transformando em um pó bem fino;
- 3 - Coloque a mesma quantidade de água nos dois béqueres;
- 4 - Simultaneamente, adicione em um béquer a parte do comprimido que foi triturado e, em outro béquer, a parte sem triturar;
- 5 - Observe e anote.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e o artigo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 5

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Teoria das colisões
Objetivos de aprendizagem	Conhecer os principais pontos da teoria das colisões.
Tarefa em casa	Fazer um resumo de conteúdos (artigos, videoaulas) relacionados ao tema.
Primeira atividade em classe	Apresentar os resumos para os colegas sobre os conteúdos.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Os alunos deveram apresentar/discutir os resumos sobre o conteúdo de teorias das colisões.

CRONOGRAMA

15 min	responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 6

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Fatores que influem na velocidade das reações químicas
Objetivos de aprendizagem	Discutir o efeito da variação de temperatura na velocidade de uma reação química.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (cinética química).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Efeito da Temperatura: Ácido oxálico $H_2C_2O_4$ e Permanganato de potássio ($KMnO_4$).

Materiais e Reagentes:

- 1 Béquer;
- 2 Tubos de ensaio;
- Tenaz para tubo de ensaio,
- 3 Pipetas graduadas de 5mL;
- 1 Termômetro;
- Ácido oxálico ($C_2H_2O_4$) 0,1mol/L;
- Ácido sulfúrico (H_2SO_4) 3mols/L
- Permanganato de potássio ($KMnO_4$) 0,005mol.L-1.

Procedimento Experimental: Efeito da Temperatura: Ácido oxálico $H_2C_2O_4$ e Permanganato de potássio ($KMnO_4$).

- 1 - Em um tubo de ensaio, a temperatura ambiente (medir esta temperatura com termômetro), colocar 3mL da solução de ácido oxálico ($C_2H_2O_4$), 3mL da solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4);
- 2 - Em outro tubo de ensaio colocar 1mL da solução de permanganato de potássio ($KMnO_4$);
- 3 - Misturar as duas soluções e fazer as observações necessárias cronometrando-se o tempo da reação;

4 - Repetir o procedimento descrito anteriormente, mas, dessa vez com as soluções com as temperaturas 40°C e 50°C (colocar os frascos com as soluções em banho-maria até as soluções atingirem as temperaturas) e compararam-se os resultados obtidos.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 7

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Catalisadores
Objetivos de aprendizagem	Discutir o efeito da presença de catalisadores nas reações químicas.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (cinética química).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Efeito da Velocidade de reação

Materiais e Reagentes:

- Suporte de tubos de ensaios;
- Três tubos de ensaios;
- Água oxigenada volume 10;
- Detergente;
- Batata;
- Solução de iodeto de potássio 0,1 molar.

Procedimento Experimental:

- 1 - Preparação da solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L. Coloque 1,65 g de (KI) em 100 mL de água e diluir.
- 2 - Coloque 5mL de água oxigenada nos três tubos de ensaios em seguida adicione 0,2 mL de detergente nos três tubos e umedeça as paredes dos tubos para a espuma deslizar facilmente. (detergente é para manter o gás oxigênio em forma de bolhas mantendo a espuma nos tubos).
- 3 - Coloque os tubos um ao lado dos outros, num adicione 5 gotas da solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L, no segundo adicione alguns pedacinhos de batatinha no terceiro não adicione nada.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e o texto e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 8

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Revisão do conteúdo
Objetivos de aprendizagem	Revisar os conteúdos desenvolvidos até aqui.
Tarefa em casa	Leitura de texto (revisão de conteúdos).
Primeira atividade em classe	Revisar os conteúdos estudados até o momento

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Revisão do conteúdo pelo professor abordando cinética química:

- Algumas reações podem ser lentas e outras rápidas. A cinética é a área da química que estuda a rapidez com o que as reações ocorrem e os fatores que a alteram.
- A rapidez da reação é a taxa que se refere à variação da quantidade de reagente consumido ou de produto formado por unidade de tempo.
- Para a determinação da rapidez de reação química, as quantidades consumidas e produzidas são expressas em unidades de concentração.

Teria das colisões:

- Para que duas ou mais substâncias possam reagir, é necessário que suas

moléculas colidam para que haja quebra das ligações e formação de novas substâncias. As colisões devem ser afetivas, com orientação favorável e energia suficiente.

- Energia de ativação é a energia necessária para iniciar uma reação.

Fatores que influenciam a rapidez das reações

- Temperatura: de forma geral, um aumento de temperatura, aumenta a energia cinética das moléculas provocando um aumento na rapidez das reações químicas, enquanto o abaixamento da temperatura reduz a rapidez destas.

- Superfície de contato: quanto maior o número de moléculas em contato, maior será o número de colisões e conseqüentemente haverá um aumento na rapidez da reação.

- Concentração: quando a concentração dos reagentes é alta, aumenta-se a possibilidade de ocorrerem colisões efetivas, provocando um aumento da rapidez das reações.

Mecanismo de reação:

- As reações químicas tendem a ocorrer em etapas. Antes da formação dos produtos, as colisões dos reagentes levam à formação de espécies intermediárias. Essas etapas elementares pelas quais passam a reação principal são denominadas mecanismo de reação.

- A rapidez total da reação depende da soma da rapidez de cada etapa que constitui a reação global. Se pelo menos uma das etapas da reação for lenta, a rapidez do processo global também será lenta.

- Para que as reações ocorram, é necessária uma energia mínima para iniciar o processo. Essa energia é necessária para ativar as moléculas fazendo com que elas colidam efetivamente, recebendo o nome de energia de ativação (E_a).

- Quando a energia é consumida para a reação, ocorre a formação de um composto intermediário, instável, denominado complexo de ativação.

- Quanto menos a energia de ativação, mais facilmente se forma o complexo ativado e mais rápida será a reação.

Catálise:

- Uma forma de aumentar a rapidez de reações químicas é a utilização de catalisadores. Essas substâncias ou materiais alteram a rapidez de reações químicas, sem serem consumidos de forma considerável.

CRONOGRAMA

15 min	Responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 9

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Avaliação Presencial
Objetivos de aprendizagem	Descrever e discutir uma atividade experimental trabalhada em aula.
Tarefa em casa	Estudos para avaliação
Primeira atividade em classe	Avaliação presencial

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Nesta aula, os alunos irão realizar uma atividade avaliativa, referente aos conteúdos trabalhados até o momento. A atividade será realizada em grupo com no máximo quatro alunos, onde os mesmos deverão realizar a montagem e a realização de uma atividade experimental e a explicação da mesma em forma de relatório. Abaixo o experimento que será realizado.

Materiais e Reagentes: Experimento 1.

- 3 Bequeres de 100mL;
- 1 Comprimido efervescente;
- Água fria;
- Água quente;
- Água em temperatura ambiente.

Procedimento Experimental:

- 1 - Divida o comprimido efervescente em quatro partes iguais;
- 2 - Coloque água fria em um béquer, mais ou menos até a metade de seu volume;
- 3 - Coloque a mesma quantidade de água em temperatura ambiente em outro béquer;
- 4 - No terceiro béquer, coloque a mesma quantidade e água quente (não fervendo);
- 5 - Adicione, simultaneamente, um pedaço do comprimido efervescente em cada béquer;
- 6 - Observe e anote o que aconteceu.

Materiais e Reagentes: Experimento 1.

- 1 Comprimido efervescente;
- 2 Bequeres de 100mL;

Sala de Aula Invertida como Proposta de uso Pedagógico Baseada em Metodologia Ativa no Ensino de Química do 2º Ano do Ensino Médio

- 1 Almofariz e pistilo;
- Água em temperatura ambiente.

Procedimento Experimental:

- 1 - Divida o comprimido efervescente em duas partes iguais;
- 2 - Triture uma das partes no almofariz, transformando em um pó bem fino;
- 3 - Coloque a mesma quantidade de água nos dois béqueres;
- 4 - Simultaneamente, adicione em um béquer a parte do comprimido que foi triturado e, em outro béquer, a parte sem triturar;
- 5 - Observe e anote.
- 6- Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o texto e responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 10

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Equilíbrio Químico
Objetivos de aprendizagem	Compreender as ideias básicas de equilíbrio químico.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (equilíbrio químico).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Efeito do equilíbrio químico

Materiais e Reagentes:

- Jarra de vidro com capacidade de 2L;
- Béqueres;
- Água;
- Cloreto de cobalto (II) ($\text{CoCl}_2(\text{s})$);
- Ácido Clorídrico;
- Proveta graduada de 100 mL;
- Espátula;
- Conta gotas de vidro;
- Longo bastão de vidro.

Procedimento Experimental:

- 1 - Colocar 100mL de água na jarra de vidro, adicione 10g Cloreto de cobalto (II) e homogeneizar a solução e observar.
- 2 - Após adicionar o Ácido Clorídrico com o conta gotas até a troca de coloração e observar.
- 3 - Adicionar mais água a solução e observar a reversibilidade da reação.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

a) Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo o artigo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Sala de Aula Invertida como Proposta de uso Pedagógico Baseada em Metodologia Ativa no Ensino de Química do 2º Ano do Ensino Médio

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Deslocamento de equilíbrio
Objetivos de aprendizagem	Observar o deslocamento do equilíbrio químico de uma reação e compreender a influência de fatores como concentrações dos reagentes e variação da temperatura.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (equilíbrio química).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Efeito do equilíbrio químico

Materiais e Reagentes:

- 1 Conta gotas;
- 1 Proveta de 10mL;
- 4 Tubos de ensaio;
- Suporte para tubos de ensaio;
- Solução cromato de potássio (K_2CrO_4) 0,1mol/L;
- Solução dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) 0,1mol/L;
- Ácido clorídrico (HCl) 1mol/L;
- Hidróxido de sódio (NaOH) 1mol/L.

Procedimento Experimental:

- 1 - Numerar dos tubos de ensaio de 1 ao 4;
- 2 - Colocar 5mL de cromato de potássio (K_2CrO_4) 0,1mol/L em um tubo de ensaio (tubo 1). Colocar 5mL de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) 0,1mol/L no outro tubo de ensaio (tubo 2). Anote a cor de cada solução. Deixe os tubos de ensaio reservados.
- 3 - Repita o procedimento anterior para preparar dois tubos de ensaio. O tubo (tubo 3) deve conter o cromato de potássio (K_2CrO_4) 0,1mol/L e o tubo 4 deve conter dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) 0,1mol/L.
- 4 - No tubo 3, adicionar ácido clorídrico (HCl) 1mol/L, gota a gota, até observar mudança de cor do sistema. Anotar a cor da solução ($K_2CrO_4 + HCl$).
- 5 - No tubo 4, adicionar Hidróxido de sódio (NaOH) 1mol/L, gota a gota, até observar mudança de cor do sistema. Anotar a cor da solução ($K_2Cr_2O_7 + NaOH$).
- 6 - No tubo 3, Hidróxido de sódio (NaOH) 1mol/L, gota a gota. Anotar a cor da solução ($K_2CrO_4 + HCl + NaOH$).
- 7 - No tubo 4, adicionar ácido clorídrico (HCl) 1mol/L, gota a gota. Anotar a cor da solução ($K_2Cr_2O_7 + NaOH + HCl$).

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

- a) Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e o artigo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 12

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Constante de equilíbrio
Objetivos de aprendizagem	Entender o que é e como é calculada a constante de equilíbrio químico.
Tarefa em casa	Assistir vídeos e leituras de artigos online a escolha do aluno com tema sobre constante de equilíbrio.
Primeira atividade em classe	Fazer um resumo de conteúdos (artigos, videoaulas) relacionados ao tema e postar no ava.
Segunda atividade em classe	Apresentar os resumos para os colegas sobre os conteúdos.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Os alunos deveram apresentar/discutir os resumos sobre o conteúdo de teorias das colisões.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 13

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Fatores que influenciam o equilíbrio químico
Objetivos de aprendizagem	Identificar o efeito da superfície de contato, da concentração e da temperatura sobre a velocidade de reações químicas.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (equilíbrio químico).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Efeito da concentração e da Efeito da superfície de contato

Materiais e Reagentes:

- Água quente;
- Água em temperatura ambiente;
- 6 béqueres de 100mL;
- 2 comprimidos efervescente de antiácido;
- 100mL de solução de sulfato de cobre (II) 0,1mol/L;
- 50mL de solução de sulfato de cobre (II) 0,5mol/L;
- 4 pedaços de barbantes de 10 cm;
- 3 pregos de ferro;
- Palha de aço;
- Relógio.

Procedimento Experimental:

Efeito da concentração

- 1 - Em um béquer (1) coloque aproximadamente 1/5 da sua capacidade de solução de sulfato de cobre (II) a 0,5 mol/L.
- 2 - Em três béquer (2,3,4) coloque aproximadamente 1/5 da sua capacidade de solução de sulfato de cobre (II) a 0,1 mol/L.

3 - Amarre, com o barbante, a cabeça de um prego, repetindo o procedimento para os outros pregos.

4 – Mergulhe, ao mesmo tempo, um prego no béquer 1 e outro no béquer 4.

5 – Aguarde durante 3 minutos e retire os pregos ao mesmo tempo e observe os aspetos deles.

Efeito da superfície de contato

6 – Amarre, com barbante, um pedaço de palha de aço.

7 – Introduza, ao mesmo tempo, a palha de aço no béquer 2 e um prego no béquer 3, aguarde 5 segundos e observe.

Efeito da temperatura

8 – Coloque um comprimido em um dos béqueres com água à temperatura ambiente. Simultaneamente, coloque o outro comprimido em um béquer, com água quente e observe.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 14

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Equilíbrio iônico (pH e Poh)
Objetivos de aprendizagem	Identificar as diferenças de pH de algumas substâncias e entender quais são os ácidos e bases presentes no nosso cotidiano.
Tarefa em casa	Assistir vídeo (diferença de pH).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Diferença de ph

Materiais e Reagentes: Experimento 1.

- Repolho roxo;
- Liquidificador;
- Peneira;
- Água destilada;
- 1 Béquer 500mL.

Procedimento Experimental:

- 1 - Preparar o extrato de repolho roxo cortar em pequenos pedaços o repolho roxo bater no liquidificador com a água destilada. A seguir, coem a mistura com a peneira.

Materiais e Reagentes: Experimento 2.

- Vinagre branco;
- Álcool etílico;
- Água destilada;
- Detergente;
- Extrato de repolho roxo, preparado no procedimento anterior.
- Solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1mol/L;
- Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1mol/L;

- 7 Tubos de ensaio.
- Suporte para tubos de ensaio;
- 1 Conta gotas.

Procedimento Experimental:

1 – Preparar sete tubos de ensaio com as soluções indicadas no quadro abaixo:

Solução	Preparo	Valor do pH (aproximado)
1	5mL de solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1mol/L + 5mL do extrato de repolho roxo	1
2	5mL de água destilada + 5mL de Vinagre branco + 5mL do extrato de repolho roxo	3
3	5mL de álcool etílico + 5mL do extrato de repolho roxo	5
4	5mL de água destilada + 5mL do extrato de repolho roxo	6
5	5mL de água destilada + 1 gota de detergente + 5mL do extrato de repolho roxo	9
6	5mL de água destilada + 5 gota de detergente + 5mL do extrato de repolho roxo	11
7	5mL de Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1mol/L + 5mL do extrato de repolho roxo	12

Materiais e Reagentes: Experimento 3.

- Extrato de repolho roxo;
- Fita indicadora de pH;
- Água destilada;
- Vinagre;

- Limão;
- Leite;
- Água sanitária;
- 4 Béqueres de 50mL.

Procedimento Experimental:

- 1 - Colocar em um béquer 5mL, de destilada, 5mL, de extrato de repolho roxo 5 gotas do material a ser testado.
- 2 – Com a fita indicadora de pH medir e anotar o valor.

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 15

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Solução tampão
Objetivos de aprendizagem	Discutir o funcionamento de uma solução tampão e determinar a capacidade tamponante de diferentes soluções tampões.
Tarefa em casa	leitura de artigo (solução tampão).
Primeira atividade em classe	Realização da atividade prática, realizada no laboratório de química.
Segunda atividade em classe	Realização de um relatório referentes a atividade prática, realizados em sala de aula.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Equilíbrio químico e sistema tampão

Materiais e Reagentes:

- Pipeta volumétrica de 25,00mL;
- Solução de NaOH 1,0 mol/L – 25mL;
- Balão volumétrico de 100mL;
- Solução de ácido acético 1,0 mol/L – 75mL;
- 5 béqueres de 100mL;
- Solução de HCl 0,1mol/L – 30 gotas;
- 1 proveta de 50mL;
- Solução de NaOH 0,1mol/L – 30 gotas;
- 3 pipetas Pasteur;
- Alaranjado de metila;
- Vermelho de cresol.

Procedimento Experimental:²

- 1 - Preparar 100mL de uma solução tampão: Transferir com o auxílio de uma pipeta volumétrica 25,00mL de uma solução de NaOH 1,0mol L⁻¹ para um balão volumétrico de 100,0mL. Complete o volume com uma solução de

²https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2073627/mod_resource/content/2/Experimento%2011%20Equil%20Qu%20e%20Sistema%20Tampao.pdf

ácido acético 1,0 mol L⁻¹.

- 2 - Transferir com o auxílio de uma proveta 50mL da solução tampão para um béquer de 100mL e 50mL de água destilada para um segundo béquer. Medir o pH da solução tampão e da água pura, utilizando um pHmetro (solicite auxílio do monitor ou técnico). Adicionar em cada béquer duas gotas do indicador alaranjado de metila, que vira do vermelho (pH 3,1) a alaranjado (pH 4,4)
- 3 - Colocar uma gota de HCl 0,10 mol L⁻¹ em cada um dos béqueres e anotar o que observou na solução tampão e na água pura.
- 4 - Continuar a adição da solução de HCl gota a gota em cada béquer até um total de 10 gotas.
- 5 - Repetir as operações 2 a 4, em dois outros béqueres com água e com o tampão (não é necessário repetir a medida de pH), substituindo HCl 0,10 molL⁻¹ por NaOH 0,10 mol L⁻¹ e o indicador com uma faixa de viragem situada na região alcalina, no caso o vermelho de cresol, que vira do amarelo (pH 7,2) a vermelho (pH 8,8).

Tabela para preencher durante o experimento e interpretar os resultados

	Cor Alaranjado de metila	Cor Vermelho de cresol	pH
Tampão			
Água pura			
Tampão + HCl			
Água pura + HCl			
Tampão + NaOH			
Água pura + NaOH			

SEGUNDA ATIVIDADE EM CLASSE:

Escrita do relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
35 min	Atividade 1
35 min	Atividade 2
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 16

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Hidrólise de sais
Objetivos de aprendizagem	Entender porque a dissolução de um sal em água pode provocar alteração do pH dela
Tarefa em casa	Assistir vídeos e leituras de artigos online a escolha do aluno com tema sobre hidrólise de sais.
Primeira atividade em classe	Fazer um resumo de conteúdos (artigos, videoaulas) relacionados ao tema e postar no ava.
Segunda atividade em classe	Apresentar os resumos para os colegas sobre os conteúdos.

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Os alunos deveram apresentar/discutir os resumos sobre o conteúdo de teorias das colisões.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o vídeo e responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 17

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Revisão do conteúdo
Objetivos de aprendizagem	Revisar os conteúdos estudados e retirar possíveis dúvidas
Tarefa em casa	Leitura de texto (revisão de conteúdos).
Primeira atividade em classe	Revisar os conteúdos estudados até o momento

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Revisão dos conteúdos pelo professor sobre Reações químicas e reversibilidade:

- Processos reversíveis são aquelas que podem retornar ao estado inicial. Processos irreversível são aqueles que não podem retornar ao estado inicial. Algumas reações são irreversíveis, como a combustão do álcool, e outras são reversíveis, como a hidratação e desidratação de um sal.

Sistemas químicos reversíveis:

- Determinadas reações químicas são reversíveis. Outras, não. A reversibilidade está associada a condições como temperatura, pressão e concentração dos reagentes. Algumas reações só são reversíveis sob condições específicas.

Equilíbrio químico

- Em uma reação química em equilíbrio, a taxa de consumo de reagente é igual à sua taxa de consumo, de forma que nesse estado não ocorre alterações macroscópica.

- Muitos processos físicos também apresentam-se em equilíbrio dinâmico.

São exemplos de equilíbrio físicos: equilíbrio líquido/vapor em sistemas fechados; dissolução de gases em líquidos; e dissolução e cristalização de sólidos fase líquida.

Alterações no estado de equilíbrio

- O estado de equilíbrio de uma reação química pode ser caracterizado pela temperatura, pressão, concentração dos reagentes e produtos. Uma reação pode atingir diferentes estados de equilíbrio, dependendo das condições às quais foi submetida.

Princípio de Le Chatelier

- De acordo com o princípio Le Chatelier, quando um sistema em equilíbrio sofre uma perturbação externa, esse equilíbrio irá se deslocar no sentido de atenuar a perturbação externa.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o texto e responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 18

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Avaliação Presencial
Objetivos de aprendizagem	Descrever e discutir uma atividade experimental trabalhada em aula.
Tarefa em casa	Estudos para avaliação
Primeira atividade em classe	Avaliação presencial

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Nesta aula, os alunos irão realizar uma atividade avaliativa, referente aos conteúdos trabalhados até o momento. A atividade será realizada em grupo com no máximo quatro alunos, onde os mesmos deverão realizar a montagem e a realização de uma atividade experimental e a explicação da mesma em forma de relatório. Abaixo o experimento que será realizado.

Materiais e Reagentes:

- Água quente;
- Água em temperatura ambiente;
- 6 béqueres de 100mL;
- 2 comprimidos efervescente de antiácido;
- 100mL de solução de sulfato de cobre (II) 0,1mol/L;
- 50mL de solução de sulfato de cobre (II) 0,5mol/L;
- 4 pedaços de barbantes de 10 cm;
- 3 pregos de ferro;
- Palha de aço;
- Relógio.

Procedimento Experimental:

Efeito da concentração

- 1 - Em um béquer (1) coloque aproximadamente 1/5 da sua capacidade de solução de sulfato de cobre (II) a 0,5 mol/L.
- 2 - Em três béquer (2,3,4) coloque aproximadamente 1/5 da sua capacidade de solução de sulfato de cobre (II) a 0,1 mol/L.

3 - Amarre, com o barbante, a cabeça de um prego, repetindo o procedimento para os outros pregos.

4 – Mergulhe, ao mesmo tempo, um prego no béquer 1 e outro no béquer 4.

5 – Aguarde durante 3 minutos e retire os pregos ao mesmo tempo e observe os aspetos deles.

Efeito da superfície de contato

6 – Amarre, com barbante, um pedaço de palha de aço.

7 – Introduza, ao mesmo tempo, a palha de aço no béquer 2 e um prego no béquer 3, aguarde 5 segundos e observe.

Efeito da temperatura

8 – Coloque um comprimido em um dos béqueres com água à temperatura ambiente. Simultaneamente, coloque o outro comprimido em um béquer, com água quente e observe.

9 – Escrita de relatório.

CRONOGRAMA

15 min	Responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 19

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Revisão do conteúdo
Objetivos de aprendizagem	Revisar os conteúdos trabalhados e sanar possíveis dúvidas .
Tarefa em casa	Leitura de texto (revisão de conteúdos).
Primeira atividade em classe	Revisar os conteúdos estudados até o momento

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

- Revisão de conteúdo, utilizar todos os materiais disponibilizados até o momento para revisão dos mesmo e estudos para reavaliação.

CRONOGRAMA

15 min	Discutir o texto e responder aos questionamentos
70 min	Atividade 1
5 min	Lembrete para as próximas aulas e respostas a questionamentos

Aula 20

Disciplina	Química II
Unidade III	Físico-Química
Duração da aula	Dois períodos de 45 minutos cada (total 90 minutos)
Conteúdo	Reavaliação Presencial
Objetivos de aprendizagem	Descrever e discutir uma atividade experimental trabalhada em aula.
Tarefa em casa	Estudos para reavaliação
Primeira atividade em classe	Avaliação presencial

PRIMEIRA ATIVIDADE EM CLASSE:

Nesta aula, os alunos irão realizar uma atividade de reavaliação, referente aos conteúdos trabalhos até o momento. A atividade será realizada em grupo com no máximo quatro alunos, onde os mesmos deverão realizar a montagem e a realização de uma atividade experimental e a explicação da mesma em forma de relatório. Abaixo o experimento que será realizado.

Materiais e Reagentes:

- Pipeta volumétrica de 25,00mL;
- Solução de NaOH 1,0 mol/L – 25mL;
- Balão volumétrico de 100mL;
- Solução de ácido acético 1,0 mol/L – 75mL;
- 5 béqueres de 100mL;
- Solução de HCl 0,1mol/L – 30 gotas;
- 1 proveta de 50mL;
- Solução de NaOH 0,1mol/L – 30 gotas;
- 3 pipetas Pasteur;
- Alaranjado de metila;
- Vermelho de cresol.

Procedimento Experimental:

- 1 - Preparar 100mL de uma solução tampão: Transferir com o auxílio de uma pipeta volumétrica 25,00mL de uma solução de NaOH 1,0mol L⁻¹ para um balão volumétrico de 100,0mL. Complete o volume com uma solução de ácido acético 1,0 mol L⁻¹.
- 2 - Transferir com o auxílio de uma proveta 50mL da solução tampão para um béquer de 100mL e 50mL de água destilada para um segundo béquer. Medir

o pH da solução tampão e da água pura, utilizando um pHmetro (solicite auxílio do monitor ou técnico). Adicionar em cada béquer duas gotas do indicador alaranjado de metila, que vira do vermelho (pH 3,1) a alaranjado (pH 4,4)

- 3 - Colocar uma gota de HCl 0,10 mol L⁻¹ em cada um dos béqueres e anotar o que observou na solução tampão e na água pura.
- 4 - Continuar a adição da solução de HCl gota a gota em cada béquer até um total de 10 gotas.
- 5 - Repetir as operações 2 a 4, em dois outros béqueres com água e com o tampão (não é necessário repetir a medida de pH), substituindo HCl 0,10 molL⁻¹ por NaOH 0,10 mol L⁻¹ e o indicador com uma faixa de viragem situada na região alcalina, no caso o vermelho de cresol, que vira do amarelo (pH 7,2) a vermelho (pH 8,8).
- 6 - Escrita do relatório.

Tabela para preencher durante o experimento e interpretar os resultados

	Cor Alaranjado de metila	Cor Vermelho de cresol	pH
Tampão			
Água pura			
Tampão + HCl			
Água pura + HCl			
Tampão + NaOH			
Água pura + NaOH			

MODELO DE RELATÓRIO

- 1-INTRODUÇÃO: Resumo da parte teórica.
- 2 - OBJETIVO: Descrição do que se pretende obter do trabalho.
- 3 - PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS
 - 3.1 - MATERIAIS: Todos os materiais utilizados para o experimento.
 - 3.1 - EQUIPAMENTOS: Todos os equipamentos utilizados para o experimento.
 - 3.3 - MÉTODOS: Apresentar a metodologia utilizada para o experimento.
- 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES: Dados obtidos no estudo são apresentados.
- 5 - CONCLUSÃO: A conclusão dos ensaios realizados.
- 6 - BIBLIOGRAFIA: Listar toda a bibliografia consultada.