

Caracterização da disciplina									
Código da disciplina:	NHZ4075-20	Nome da disciplina:			Conceitos e Modelos da Química Moderna				
Créditos (T-P-I):	(2-0-2)	Carga horária:	24 h	Aula prática:	---	Campus:	Santo André		
Código das turmas:	DANHZ4075-20SA NANHZ4075-20SA	Turmas	A	Turno	Diurno / Noturno	Quadrimestre:	QS	Ano	2021
Docente(s) responsável(is):		<p>Marco Antonio Bueno Filho – marco.antonio@ufabc.edu.br Sala 0618-3 (Bloco A) ou Lab. 508L (Bloco L)</p> <p>Materiais extras – https://sites.google.com/view/cmqm/ Grupo Facebook: CMQM-MA-2021.1 Link para a sala de aula (e atendimentos semanais) - https://meet.google.com/nwb-ofkk-sax Atendimento semanal: sextas-feiras das 17h40 às 19h00.</p> <p>Estagiária em docência: Gabrielle Mathias Reis – gabriellemathiasr@gmail.com Atendimento semanal: quartas-feiras das 18h00 às 19h00.</p>							

Alocação das turmas						
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 10:00					Turma Diurno	
19:00 - 21:00					Turma Noturno	

Planejamento da disciplina			
Objetivos gerais			
Revisitar criticamente e aprofundar conceitualmente sobre os principais modelos explicativos circulantes na química do ensino médio. Buscar alternativas discursivas adequadas ao ensino médio e que não falseiem o conhecimento químico.			
Objetivos específicos			
Compreender e buscar possíveis conexões bem como avaliar as validades e os possíveis usos em relação aos seguintes tópicos: ligações químicas, ácido-base, reações de oxirredução, equilíbrio químico e cinética química.			
Ementa			
Revisitar alguns modelos em Química difundidos na educação básica e superior, confrontando-os com os modelos explicativos mais recentes. Identificar os fatores que contribuem para a cristalização de narrativas obsoletas no ensino. Explicitar os pressupostos teóricos de cada modelo explicativo. Avaliar a validade, os limites e os usos dos modelos explicativos em Química. Promover a reflexão sobre os impactos destas narrativas sobre o currículo e sobre os possíveis caminhos a serem tomados no planejamento do ensino.			
Conteúdo programático			
Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
AULA 01 – 05/FEV	Introdução - Modelos em Química PARTE 1 - Ligação Química	A - Apresentação do curso, do plano de ensino e dos critérios de avaliação. Concepções prévias sobre o que são modelos explicativos em Química. Apresentação de resumo baseado em: Gilbert, S.W. (1991). Model building and a definition of science. Journal of Research in Science Teaching, 28, 73- 79 B - Atividade colaborativa: Modelos explicativos sobre ligação química.	
AULA 02 – 12/FEV	PARTE 1 - Ligação Química	Retrospecto sobre o conhecimento relacionado às Ligações Químicas até o início do século XX. Texto de apoio: Bezerra, A. S.; Silva, R. R. Ligações Químicas: as primeiras Teorias. (2001) Educación Química, 12(3), 179-183 Da proposição do átomo Cúbico de Lewis às representações químicas contemporâneas. Um olhar crítico sobre as ligações dativas.	
AULA 03 – 19/FEV	PARTE 1 - Ligação Química	A- Modelos explicativos sobre eletronegatividade. B - Atividade colaborativa: quadro-resumo sobre modelos explicativos e ligações químicas	Estudo de Caso 1 - Ligação Química. Divulgação em 19 de fevereiro. Data limite para resolução: 26 de fevereiro.

AULA 04 – 26/FEV	PARTE 2 - Ácido-Base	Atividade colaborativa: comparativo entre os modelos explicativos sobre ácidos e bases. Resolução de problemas selecionados.	
AULA 05 – 05/MAR	PARTE 3 - REDOX	Modelos explicativos em reações de oxirredução. Resolução de problemas selecionados.	
AULA 06 – 12/MAR	PARTE 3 - REDOX	O caso da eletrólise. Discussão do texto publicado por Chang, H.; Duncan, K.; Kim, K.; Paik, S.; (2020) Electrolysis: What textbooks don't tell us. Chemistry Education Research and Practice, 21(3), 806-822.	Estudo de Caso 2 - Ácido Base e REDOX. Divulgação em 12 de março. Data limite para resolução: 19 de março
AULA 07 – 19/MAR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico	Pressupostos teóricos e definição da constante de equilíbrio. Diferenças conceituais entre termodinâmica e cinética.	
AULA 08 – 26/MAR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico	Atividade colaborativa: resolução de exercícios selecionados	Estudo de Caso 3 - Equilíbrio Químico e Cinética. Divulgação em 26 de março. Data limite para resolução: 23 de abril.
AULA -- 02/ABR		Recesso - reposição prevista para 30 de abril - sexta-feira	
AULA -- 09/ABR		Recesso - reposição prevista para 05 de maio - quarta-feira	
AULA 09 – 16/ABR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico	Atividade colaborativa: resolução de exercícios selecionados. pH e pKa.	
AULA 10 – 23/ABR	PARTE 5 - Cinética Química	Considerações sobre a Energia de Ativação. Modelos explicativos em cinética química.	Data limite para entrega de Estudos de Caso em atraso (substitutivos).
AULA 11 – 30/ABR		Apresentação dos trabalhos finais - análise de modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.	Avaliação final (AF) - entrega de produção textual acerca da análise dos modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.
AULA 12 – 05/MAIO (QUA)		Apresentação dos trabalhos finais - análise de modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.	Avaliação final (AF) - entrega de produção textual acerca da análise dos modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.
06/MAIO		Divulgação do instrumento de recuperação e prazos para devolução.	

Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

<p>MATERIAIS Os textos para leituras e demais materiais serão disponibilizados no site da disciplina https://sites.google.com/view/cmqm/ e também via ambiente da turma de Conceitos e Modelos da Química Moderna na plataforma SIGAA.</p> <p>INSTRUMENTOS Estudos de caso realizados em sala de aula ou fora dela (produções escritas, seminários, análises, etc.) (ATIVIDADES E1-E3) Análise de modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio (ATIVIDADE FINAL - AF)</p> <p>Os critérios de avaliação específicos a cada instrumento serão sempre informados previamente, em documentos orientadores entregues em aula e também disponíveis para download no espaço virtual da disciplina:</p> <p>CONCEITOS</p>

Avaliação contínua - Estudos de Caso (EC): A avaliação contínua EC será composta por 3 componentes denominadas **Estudos de Caso (E1 – E3)** a serem aplicadas durante a disciplina e que podem ser individuais ou em grupo. Será atribuído para cada atividade os seguintes desfechos: “4 - **Cumpriu os objetivos**”, “3 - **Cumpriu parcialmente os objetivos**”, “2 - **Cumpriu minimamente os objetivos**”, “1 - **Insatisfatório**” e “0 - **Não cumpriu os objetivos**”.

Para efeitos da composição do conceito EC da disciplina, os conceitos atribuídos a cada instrumento gerarão números inteiros de 0 a 4, respeitando o critério apresentado na Resolução ConsEPE n. 147 (19 mar. 2013), e estes serão utilizados no cálculo da média ponderada. O valor dessa média, um número de 0 a 4, será reconvertido no conceito final do aluno.

- (4) **A** – Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso do conteúdo.
- (3) **B** – Bom desempenho, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina.
- (2) **C** – Desempenho mínimo satisfatório, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina, habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e prosseguir em estudos avançados.
- (1) **D** – Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito D no cálculo do CR. Havendo vaga, o aluno poderá cursar esta disciplina novamente.
- (0) **F** – Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.
- O** – Reprovado por falta. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.

As componentes de EC poderão ser repostas como avaliação substitutiva mediante apresentação de justificativa na data indicada no cronograma.

Atividade Final: Apresentação e discussão dos planos anuais conforme previsto no cronograma da disciplina.

COMPOSIÇÃO DO CONCEITO FINAL:

		Atividade Final →				
		A	B	C	D	F
Avaliação Contínua EC ↓	A	A	A	B	C	F
	B	A	B	B	C	F
	C	A	B	C	D	F
	D	B	B	C	D	F
	F	F	F	F	F	F

COMPOSIÇÃO DO CONCEITO FINAL APÓS A RECUPERAÇÃO:

		RECUPERAÇÃO →				
		A	B	C	D	F
conceito antes da rec ↓	A	A	A	B	C	D
	B	A	B	B	C	D
	C	A	B	C	D	D
	D	B	B	C	D	F
	F	C	C	D	D	F



NOTE QUE OS CONCEITOS FINAIS NÃO SÃO UMA COMBINAÇÃO SIMPLES DOS CONCEITOS DAS AVALIAÇÕES INDIVIDUAIS:

$A1=A$ e $A2=D \neq A1=D$ e $A2=A$

O instrumento de recuperação será divulgado no dia **06 de maio** será individual e versará sobre os tópicos tratados na disciplina, apenas para estudantes que tenham conceitos D e F.

Para ser considerado aprovado na disciplina, o aluno deverá cumprir, simultaneamente, as seguintes condições:

- i) ter obtido, no mínimo, o conceito “D” na disciplina.

ATENÇÃO: Leia atentamente as Resoluções ConsEpe nº 181 e 182 antes de consultar o docente. Links diretos para estes documentos estão disponíveis na página da disciplina

BARKE, Hans-Dieter; HAZARI, Al; YITBAREK, Sileshi. Misconceptions in Chemistry: Addressing Perceptions in Chemical Education. Berlin: Springer, 2009. 294 p.
EILAM, Billie; GILBERT, John K. Science Teachers' Use of Visual Representations. Basel, Switzerland: Springer, 2014. 338 p.
GILBERT, John K.; JUSTI, Rosária. Modelling-based Teaching in Science Education. Basel, Switzerland: Springer, 2018. 284 p.
LANGFORD, Cooper H.; BEEBE, R. A. The Development of Chemical Principles. New York: Dover Publications, 1995. 384 p.

Referências bibliográficas complementares

ARRHENIUS, Svante. Theories of Solutions. Whitefish, MT: Kessinger Publishing, 2007. 264 p.
GILBERT, John K.; TREAGUST, David. Multiple Representations in Chemical Education. New York: Springer, 2009. 367 p.
GREENBERG, Arthur. Uma breve história da Química: Da alquimia às ciências moleculares modernas. São Paulo: Blücher, 2010. 400 p.
IHDE, Aaron J. The development of Modern Chemistry. New York: Dover Publications, 2012. 880 p.
TABER, Keith. Chemical Misconceptions: Prevention, Diagnosis and Cure. Volume I: Theoretical Background. London: Royal Society of Chemistry, 2002. 190 p.
TABER, Keith. Chemical Misconceptions: Prevention, Diagnosis and Cure. Volume II: Classroom Resources. London: Royal Society of Chemistry, 2002. 240 p.
TABER, Keith S. Progressing Science Education: Constructing the Scientific Research Programme into the Contingent Nature of Learning Science. New York: Springer, 2009. 400 p.

	Unidade (Tema Principal)	Sub-Unidades (subtemas)	Objetivos Específicos	Atividades Teóricas e recursos/ferramentas de EaD (*)	Atividades Práticas e recursos / ferramentas de EaD
AULA 01 – 05/FEV	Introdução - Modelos em Química PARTE 1 - Ligação Química	Apresentação do curso, do plano de ensino e dos critérios de avaliação. Concepções prévias sobre o que são modelos explicativos em Química.	Introduzir o tema modelos explicativos em química e dialogar com o tópico de ligações químicas	Apresentação de resumo baseado em: Gilbert, S.W. (1991). Model building and a definition of science. Journal of Research in Science Teaching, 28, 73- 79	Atividade colaborativa síncrona: Modelos explicativos sobre ligação química via GoogleForms e Apresentação Google.
AULA 02 – 12/FEV	PARTE 1 - Ligação Química	Revisão sobre o histórico das ligações químicas até o início do século XX; O átomo cúbico de Lewis.	Compreender os problemas conceituais relacionados ao uso da ligação dativa e buscar um modelo explicativo alternativo que não necessite deste construto teórico.	Retrospecto sobre o conhecimento relacionado às Ligações Químicas até o início do século XX. Texto de apoio: Bezerra, A. S.; Silva, R. R. Ligações Químicas: as primeiras Teorias. (2001) Educación Química, 12(3), 179-183 Da proposição do átomo Cúbico de Lewis às representações químicas contemporâneas. Um olhar crítico sobre as ligações dativas.	
AULA 03 – 19/FEV	PARTE 1 - Ligação Química	Modelos explicativos sobre a eletronegatividade	Compreender as diferenças conceituais e pressupostos teóricos dos diferentes modelos que defiam eletronegatividade		Estudo de Caso 1 - Ligação Química. Divulgação em 19 de fevereiro. Data limite para resolução: 26 de fevereiro. (produção textual assíncrona)
AULA 04 – 26/FEV	PARTE 2 - Ácido-Base	Teorias Ácido-Base	Confronto entre as diversas teorias ácido-base. Avaliar usos e limites teóricos.		Atividade colaborativa síncrona: comparativo entre os modelos explicativos sobre ácidos e bases. Resolução de problemas selecionados via Google Docs
AULA 05 – 05/MAR	PARTE 3 - REDOX	Oxirredução - Modelo do Oxigênio (Lavoisier, séc. XVIII), Modelo do Hidrogênio (Liebig, século XIX), Modelo de transferência de elétrons (Lewis, Século XX), Modelo do Número de Oxidação (Latimer, 1938).	Confronto entre as diversas teorias redox. Avaliar usos e limites teóricos.	Modelos explicativos em reações de oxirredução. Resolução de problemas selecionados.	Preenchimento síncrono e colaborativo de um quadro resumo sobre os diferentes modelos que conceitual reações REDOX.
AULA 06 – 12/MAR	PARTE 3 - REDOX	Eletrólise	Aprofundamento teórico sobre disposições anódicas e catódicas em solução aquosa.	Discussão do texto publicado por Chang, H.; Duncan, K.; Kim, K.; Paik, S.; (2020) Electrolysis: What textbooks don't tell us. Chemistry Education Research and Practice, 21(3), 806-822.	Estudo de Caso 2 - Ácido Base e REDOX. Divulgação em 12 de março. Data limite para resolução: 19 de março (produção textual assíncrona).
AULA 07 – 19/MAR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico	Pressupostos teóricos e definição da constante de equilíbrio. Diferenças conceituais entre termodinâmica e cinética.	Motrar que a origem da constante de equilíbrio não deriva conceitualmente da cinética química. Mostrar o pressuposto termodinâmico a partir de gases ideais. A passagem conceitual para fase condensada.		Estudo de Caso 3 - Equilíbrio Químico e Cinética. Divulgação em 26 de março. Data limite para resolução: 23 de abril. (produção textual assíncrona).
AULA 08 – 26/MAR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico				
AULA -- 02/ABR	Recesso - reposição prevista para 30 de abril - sexta-feira				
AULA -- 09/ABR	Recesso - reposição prevista para 05 de maio - quarta-feira				
AULA 09 – 16/ABR	PARTE 4 - Equilíbrio Químico	pH e pKa.	Apresentar pKa enquanto grandeza termodinâmica e revisar as teorias ácido-base.		Resolução de exercícios selecionados via GoogleDocs.
AULA 10 – 23/ABR	PARTE 5 - Cinética Química	Teoria da Colisão e Teoria do Estado de Transição.	Considerações sobre a Energia de Ativação. Modelos explicativos em cinética química. Diferenciar energia de ativação de energia livre de ativação. Superfícies.	Exposição síncrona com o auxílio de apresentações Google e Ziteboard.	Data limite para entrega de Estudos de Caso em atraso (substitutivos).
AULA 11 – 30/ABR	Apresentação dos trabalhos finais - análise de modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.				entrega de produção textual acerca da análise dos modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio Avaliação final (AF)

AULA 12 – 05/MAIO (QUA)	Apresentação dos trabalhos finais - análise de modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio.				entrega de produção textual acerca da análise dos modelos explicativos em unidades didáticas em livros do ensino médio Avaliação final (AF)
06/maio	Divulgação do instrumento de recuperação e prazos para devolução.				