

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
LICENCIATURA EM QUÍMICA

PROPOSTA DE UM CADERNO DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO TÉCNICO EM
QUÍMICA: ÊNFASE EM QUÍMICA GERAL, INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA

VITOR RIBEIRO MIRANDA

RIO VERDE - GO

2026

VITOR RIBEIRO MIRANDA

PROPOSTA DE UM CADERNO DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO TÉCNICO EM
QUÍMICA: ÊNFASE EM QUÍMICA GERAL, INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde como
requisito para conclusão do curso de Licenciatura em
Química.

Orientador: Prof. Dr. Wesley Renato Viali

RIO VERDE - GO

2026

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

M672	Ribeiro Miranda, Vitor Proposta de um Caderno de Experimentos para o Ensino Técnico em Química: Ênfase em Química Geral, Inorgânica e Físico-Química / Vitor Ribeiro Miranda. Rio Verde 2026. 47f. il. Orientador: Prof. Dr. Wesley Renato Viali. Tcc (Licenciado) - Instituto Federal Goiano, curso de 0222153 - Licenciatura em Química - Noturno - Rio Verde (Campus Rio Verde). 1. Experimentação. 2. Laboratório. 3. Competências profissionais;. 4. Segurança. I. Título.
------	---

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese (doutorado) | ☐ Artigo científico |
| ☐ Dissertação (mestrado) | ☐ Capítulo de livro |
| ☐ Monografia (especialização) | ☐ Livro |
| ☒ TCC (graduação) | ☐ Trabalho apresentado em evento |

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Vitor Ribeiro Miranda

Título do trabalho:

Proposta de um Caderno de Experimentos para o Ensino Técnico em Química

Matrícula:

2020102221530034

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
gov.br VITOR RIBEIRO MIRANDA
Data: 03/08/2026 20:57:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rio Verde - GO
Local

03 / 08 / 2026
Data

Assinatura do autor e/ou detentor

Documento assinado digitalmente
gov.br WESLEY RENATO VIALI
Data: 03/08/2026 21:22:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 45/2026 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao primeiro dia do mês de julho de 2026, às 19 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Prof. Dr. Wesley Renato Viali, Prof. Dra. Eloiza da Silva Nunes Viali e Prof. Carlos Alexandre Souza Holanda, para examinar o Trabalho de Curso intitulado "PROPOSTA DE UM CADERNO DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO TÉCNICO EM QUÍMICA: ÊNFASE EM QUÍMICA GERAL, INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA" do estudante Vitor Ribeiro Miranda, Matrícula nº 2020102221530034 do Curso de Licenciatura em Química do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)
Dr. Wesley Renato Viali
Orientador

(Assinado Eletronicamente)
Dra. Eloiza da Silva Nunes Viali
Membro

(Assinado Eletronicamente)
Carlos Alexandre Souza Holanda
Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- Wesley Renato Viali, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 01/07/2026 20:41:28.
- Carlos Alexandre Souza Holanda, PROF ENS BAS TEC TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO, em 01/07/2026 20:43:57.
- Eloiza da Silva Nunes Viali, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 01/07/2026 20:43:59.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/07/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 836915
Código de Autenticação: 5a6b445d04



RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de caderno de experimentos voltado para os cursos de Técnico em Química, com ênfase nas áreas de Química Geral, Inorgânica e Físico-Química. O objetivo principal é desenvolver práticas laboratoriais que conectem os conteúdos teóricos ministrados em sala de aula com a realidade profissional e as demandas do mercado de trabalho de um técnico. A pesquisa fundamenta-se na análise das diretrizes curriculares e dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de institutos federais em Goiás, tanto os IFs Goianos quanto os IFs Goiás, evidenciando a necessidade de experimentos que explorem o âmbito profissional unindo conteúdos programáticos vistos em salas de aula. O texto discute a relevância da segurança em laboratório, o uso de EPIs/EPCs e o gerenciamento correto do descarte de resíduos químicos. Como resultado, são propostos 11 experimentos práticos que abrangem processos industriais, reações de oxirredução e sínteses diversas, fornecendo uma base sólida e integrada para a formação de profissionais qualificados.

Palavras-chave: Experimentação; Laboratório; Competências profissionais; Segurança.

ABSTRACT

This work presents a proposal for a notebook of experiments aimed at Chemistry Technician courses, with emphasis on the areas of General, Inorganic and PHysical Chemistry. The main objective is to develop laboratory practices that connect the theoretical content taught in the classroom with the professional reality and the demands of the job market of a technician. The research is based on the analysis of the curricular guidelines and the Pedagogical Course Projects (PPCs) of federal institutes in Goiás, both the IF Goiano and IFG (IF Goiás) evidencing the need for experiments that explore the professional scope by uniting syllabus contents seen in classrooms, the text discusses the relevance of safety in the laboratory, the use of PPE/EPCs and the correct management of the disposal of chemical waste. As a result, 11 practical experiments are proposed that cover industrial processes, oxidation-reduction reactions and various syntheses, providing a solid and integrated basis for the training of qualified professionals.

Keywords: Experimentation; Laboratory; Professional skills; Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proveta - Medir volumes com média precisão	20
Figura 2: Pipeta Volumétrica - Transferir e medir volumes com alta precisão.	20
Figura 3: Pipeta graduada - Medir volumes e transferência.....	21
Figura 4: Bureta – Medir volumes com alta precisão em titulações.	21
Figura 5: Balão volumétrico – Preparação de soluções com volumes fixos.....	21
Figura 6: Becker - Aquecer, misturar ou medir líquidos com baixa precisão	21
Figura 7: Erlenmeyer - Misturar soluções.....	22
Figura 8: Tubo de ensaio – Realizar pequenas reações.	22
Figura 9: Cápsula de porcelana – Aquecimento e evaporação de soluções	22
Figura 10: Balão de fundo redondo – Aquecimento ou realização de reações	23
Figura 11: Vidro de relógio - Pesagem de sólidos.....	23
Figura 12: Almorafiz e pistilo – triturar, moer ou macerar sólidos.....	23
Figura 13: Funil comum – Filtragem ou transferência de líquidos.....	24
Figura 14: Funil de separação – Separação de líquidos.	24
Figura 15: Balão de destilação – aquecimento para destilação de soluções	24
Figura 16: Condensador de Liebig – Resfriar vapores para condensá-los.....	25
Figura 17: Papel filtro – filtragem de substâncias.....	25
Figura 18: Bico de Bunsen – bocal com chama para aquecimento direto	25
Figura 19: Tela de amianto – Distribuição da chama.	26
Figura 20: Manta aquecedora – Aquecimento uniforme de balões.....	26
Figura 21: Chapa aquecedora / agitação magnética – aquecimento e agitação de substâncias	26
Figura 22: Suporte universal – Estrutura para prender vidrarias.	27
Figura 23: Argola metálica – suporte para funis ou vidrarias.	27
Figura 24: Garra metálica – Para segurar tubos ou balões.....	27
Figura 25: Espátula – Manipular sólidos.....	28
Figura 26: Bastão de vidro – Agitação de soluções	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. PERFIL DO TÉCNICO EM QUÍMICA E AS DIRETRIZES CURRICULARES	12
2.2 A QUÍMICA INORGÂNICA E INDUSTRIAL NA FORMAÇÃO	13
2.2.1 A Indústria Química	13
2.3 SEGURANÇA E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LABORATORIAIS.	15
2.3.1 Segurança, EPIs e EPCs	15
2.3.2 Gerenciamento De Resíduos e Descarte	16
2.4 Curso Técnico em química	17
3. OBJETIVOS	19
4. METODOLOGIA E EXPERIMENTOS PROPOSTOS	20
4.1 metodologia do desenvolvimento	20
4.2 Vidrarias e Equipamentos	20
4.2.1 VIDRARIAS PARA MEDIÇÃO	20
4.2.2 VIDRARIAS PARA REAÇÃO E AQUECIMENTO	22
4.2.3 EQUIPAMENTOS DE DESTILAÇÃO E SEPARAÇÃO	24
4.2.4 EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO	25
4.2.5 SUPORTE E MANUSEIO	27
4.3.1 Síntese de cloreto de hidrogênio.	28
4.3.2 PREPARAÇÃO DO GÁS HIDROGÊNIO	30
4.3.3 Síntese do hidróxido de sódio	31
4.3.4 Síntese do óxido de ferro	32
4.3.5 Obtenção da sílica gel, utilizando (TEOS)	34
4.3.6 Síntese do ácido hexafluorossilícico	36
4.3.7 Enxofre plástico	37
4.3.8 GÁS cloro	38
4.3.9 Degradação catalítica do hipoclorito de sódio.	39
4.3.10 Síntese de oxalatos de Ca, Sr e Ba	40
4.3.11 Obtenção dos óxidos de Ba, Cu, Cr	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO.

Existem inúmeros autores e teorias sobre as melhores metodologias de aprendizagem, principalmente no contexto escolar. Esse debate a respeito do ato de aprender estende-se igualmente ao ato de ensinar, cenário no qual as atividades e aulas práticas ganham especial destaque no campo do ensino de Química.

Podemos constatar, entre professores e pesquisadores, uma unanimidade acerca da importância da realização de atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem das ciências naturais. Esse aparente consenso deriva, sobretudo, de uma concepção empírica sobre a ciência e seus métodos, atribuindo a esta um caráter eminentemente prático. (BASSOLI, 2014, p. 580)

No que tange ao nível técnico em Química, observa-se uma escassez de artigos e estudos dedicados especificamente à importância das aulas experimentais. Contudo, como este trabalho analisa a realidade dos Institutos Federais em Goiás (IFG e IF Goiano) — instituições que majoritariamente oferecem o curso técnico em Química nas modalidades integrada, concomitante ou subsequente —, torna-se viável transpor e adaptar para a formação técnica as pesquisas sobre aulas práticas originalmente voltadas ao ensino médio. Essa carência bibliográfica evidencia uma lacuna teórica relevante.

Enquanto o ensino médio propedêutico foca na preparação dos estudantes em conceitos gerais para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o ensino técnico demanda um direcionamento voltado ao desenvolvimento de habilidades, competências profissionais e normas de segurança laboratorial. Sob essa ótica, a formação técnica exige a articulação direta entre saberes teóricos e práticos. Diante da pouca produção científica focada na educação profissional, este estudo justifica-se pela necessidade de oferecer ao estudante uma base prática sólida, composta por experimentos que confirmem a experiência necessária para uma inserção segura e qualificada no mercado de trabalho.

Nesse panorama, os Institutos Federais surgem como ambientes propícios para mitigar essa fragmentação, pois possuem a estrutura e a proposta pedagógica necessárias para unificar os conteúdos gerais exigidos pelo ENEM aos conhecimentos práticos e profissionais da área técnica. Essa integração viabiliza a formação de profissionais qualificados, dotados de sólida capacidade técnica e vivência em diversas rotinas laboratoriais, desenvolvidas por meio de atividades experimentais que articulam de forma indissociável a teoria e a prática. Portanto, este trabalho busca conferir uma identidade própria à experimentação técnica, propondo práticas que atendam a múltiplos objetivos didáticos e pedagógicos em ambiente laboratorial.

2. REVISÃO DE LITERATURA.

O Curso Técnico em Química tem como objetivo geral desenvolver competências teóricas, práticas e éticas que capacitem os estudantes a desempenhar com segurança atividades técnicas na área da Química, em conformidade com as regulamentações do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT), mais precisamente a Resolução Normativa número 36. Alinhado ao perfil profissional de conclusão e aos objetivos específicos previstos em seu projeto pedagógico, o curso habilita o egresso para atuar no planejamento, coordenação, operação e controle de processos industriais e laboratoriais, o que engloba a execução de amostragens, bem como a realização de análises químicas, físico-químicas e microbiológicas.

Diante desse cenário, o intuito desta pesquisa é fornecer roteiros de aulas experimentais, questões reflexivas e debates direcionados aos conteúdos de Química Geral, Físico-Química e Química Inorgânica. Busca-se, com isso, otimizar o aproveitamento das experiências vivenciadas em ambiente laboratorial.

Para a consolidação desta proposta, realizou-se uma análise criteriosa das ementas das unidades curriculares do curso técnico, visando selecionar e formular experimentos integrados que contemplem os tópicos citados. Essa articulação atende diretamente ao princípio metodológico do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de promover a indissociabilidade entre teoria e prática, propiciando ao estudante uma vivência contextualizada que aproxima os saberes da sala de aula da realidade profissional.

Considerando que a formação visa à inserção de profissionais qualificados no mercado de trabalho e em rotinas industriais, a prática laboratorial torna-se indispensável. Essa imersão permite que o estudante supere o aprendizado estritamente conceitual e vivencie de forma concreta o rigor metodológico, o uso de tecnologias e as normas de segurança indispensáveis ao cotidiano de um técnico em Química.

2.1. PERFIL DO TÉCNICO EM QUÍMICA E AS DIRETRIZES CURRICULARES

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) é regulamentada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN-EPTNM), instituídas pela Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021. Estas diretrizes permitem e estabelecem princípios e organização para os cursos técnicos em química, focando na integração formativa geral e profissional, possibilitando que o discente desenvolva e aprimore habilidades técnicas, científicas, éticas e sociais, que são de extrema importância no exercício profissional.

Criados pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, assumem papel fundamental na formação de técnicos em química, na qual a lei estabelece que estas instituições ofereçam educação profissional, e tecnológica em todos os níveis de modalidades, articulando com ensino, pesquisa e extensão.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) (CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA, 1974), o Curso Técnico em Química está vinculado ao eixo tecnológico de Produção Industrial. A legislação nacional estabelece para esta habilitação uma carga horária mínima de 1.200 horas. Na modalidade presencial, admite-se a mediação por tecnologias regulamentadas para a oferta de atividades não presenciais, enquanto a modalidade de Educação a Distância (EaD) exige o cumprimento de percentuais mínimos em atividades presenciais obrigatórias, conforme as normas do sistema de ensino e os parâmetros institucionais.

A organização curricular pode adotar o regime de alternância, integrando períodos de estudos na instituição de ensino a vivências no campo de atuação profissional. Adicionalmente à carga horária teórica e prática obrigatória, o curso pode prever a realização de Estágio Curricular Supervisionado, cuja obrigatoriedade e carga horária ficam a critério da instituição ofertante, devendo ser cumprido de forma presencial caso o curso seja ofertado na modalidade EaD.

No âmbito institucional, a oferta do Curso Técnico em Química estrutura-se a partir de diferentes formas de articulação com a Educação Básica, as quais demandam pré-requisitos específicos para o ingresso dos estudantes:

- Subsequente: Destinado a candidatos que já concluíram o Ensino Médio;
- Concomitante: Voltado a estudantes que estão cursando o Ensino Médio em outra instituição, havendo interdependência de matrículas;
- Integrado ao Ensino Médio: Dirigido a candidatos que concluíram o Ensino Fundamental, oferecendo formação técnica e propedêutica unificadas em uma só matriz curricular;
- Integrado à Educação de Jovens e Adultos (EJA): Voltado a jovens e adultos que concluíram o Ensino Fundamental e buscam a inserção profissional associada à elevação da escolaridade.

Em perfeita consonância com o perfil profissional de conclusão delimitado no PPC do IF Goiano e respaldado pelo Conselho Regional de Química (CRQ), o Técnico em Química é um profissional habilitado para:

- Planejar, coordenar, operar, controlar e monitorar processos industriais e rotinas laboratoriais;
- Controlar a qualidade de matérias-primas, insumos, reagentes e produtos acabados;
- Executar amostragens e realizar análises químicas, físico-químicas e microbiológicas;
- Auxiliar no desenvolvimento de produtos e processos industriais e biotecnológicos;
- Coordenar a compra, o recebimento e o estoque de matérias-primas, insumos e produtos químicos;
- Elaborar especificações técnicas de insumos e processos, além de atuar na seleção de fornecedores e prestadores de serviços da área química.

Para o pleno exercício de suas atribuições, o técnico deve mobilizar saberes e conhecimentos fundamentais voltados ao planejamento e execução de atividades sob o rigoroso cumprimento das normas de biossegurança, de forma a assegurar a saúde do trabalhador e a segurança patrimonial e ambiental.

Tornam-se indispensáveis, ademais, competências transversais orientadas à sustentabilidade dos processos produtivos, à interpretação de legislações e relatórios técnicos, à incorporação de novas tecnologias ligadas à Indústria 4.0, bem como capacidades de liderança de equipes, resolução de problemas técnico-científicos e gestão assertiva de conflitos no ambiente de trabalho.

2.2 A QUÍMICA INORGÂNICA E INDUSTRIAL NA FORMAÇÃO

2.2.1 A Indústria Química

Dentre os processos supracitados, destacam-se as sínteses químicas, que viabilizam a formação de substâncias complexas a partir de precursores mais simples. A síntese de óxidos, por exemplo, é amplamente difundida no setor industrial, seja para a obtenção de produtos finais ou como intermediários de processos. Nesse contexto, os óxidos de bário (BaO) e de chumbo (PbO) são empregados na fabricação de lentes ópticas, atuando diretamente na modificação de propriedades específicas do vidro (SOUSA, 2013).

Outro mecanismo de grande relevância industrial é o de oxirredução, presente em diversos setores produtivos. Um exemplo notável ocorre na indústria de baterias, cuja demanda expandiu-se significativamente devido à popularização dos veículos elétricos. Além disso, as reações redox fundamentam processos de galvanização, bem como o tratamento de águas e efluentes, nos quais os processos oxidativos avançados são utilizados para a degradação de espécies orgânicas poluentes

(ARAÚJO et al. , 2016). A inserção dessas reações no contexto pedagógico contribui substancialmente para o repertório acadêmico e profissional dos estudantes, dada a sua vasta aplicabilidade.

A catálise química também se faz fortemente presente no cotidiano dos processos industriais. Como a redução do tempo de produção é um dos pilares centrais da indústria voltada à eficiência, muitos processos químicos tornam-se viáveis economicamente apenas mediante o uso de catalisadores. Segundo Ribeiro e Souza (2011), segmentos como o petroquímico, de fertilizantes e de tintas possuem a maior parte de suas rotas dependentes de processos catalíticos, os quais se estendem a diversas outras ramificações fabris.

Ademais, o estudo dos processos industriais exige a compreensão do comportamento dos gases. Essa temática abrange uma ampla variedade de abordagens pedagógicas, permitindo que os discentes compreendam como diferentes indústrias gerenciam os sistemas gasosos — tanto aquelas cujo foco é a produção e o envase desses insumos, quanto as que os geram como subprodutos inevitáveis de suas reações. Trata-se de um setor de extrema importância, no qual o técnico em química pode atuar no controle de emissões atmosféricas ou na produção de gases para fins hospitalares, fabricação de aço e desenvolvimento de semicondutores (PEREIRA, 2010). Dentre os gases industriais, o oxigênio destaca-se por sua versatilidade:

“ [...]o oxigênio e outros gases industriais são hoje indispensáveis em operações de corte e processos de combustão. O oxigênio é também utilizado onde a natureza não consegue mais absorver as águas poluídas e na medicina, mantendo vidas pelo auxílio da respiração natural.” (PEREIRA, 2010 p.111)

Diante da constante busca do setor produtivo por novos materiais e métodos otimizados de fabricação, os polímeros inorgânicos surgem como uma alternativa promissora. O silicone, por exemplo, encontra aplicações nas indústrias cosmética e hospitalar, além de ser utilizado na construção civil para a vedação de estruturas e como isolante térmico em componentes eletrônicos. Embora os polímeros inorgânicos apresentem grande versatilidade — especialmente no controle térmico —, expressiva parte de sua cadeia produtiva está atrelada à indústria petroquímica, que detém uma parcela significativa do mercado químico global (GAUTO et al., 2013). Conforme apontam Gauto et al. (2013, p. 87):

“Nessa área, o ritmo de inovação continua muito intenso e as novidades surgem continuamente graças ao esforço continuado de cientistas, engenheiros, tecnólogos e empreendedores.”

Esses cenários evidenciam o vasto campo de atuação do profissional técnico. É fundamental que os estudantes compreendam essa amplitude e acompanhem as inovações tecnológicas da área, reconhecendo que a atualização constante constitui um requisito indispensável para o perfil profissional contemporâneo.

Consequentemente, os experimentos propostos ao longo deste trabalho possuem sólida aplicabilidade no processo de ensino-aprendizagem, preparando os discentes para os desafios do mercado de trabalho. Embora não seja possível esgotar todas as técnicas laboratoriais em um único guia, esta proposta demonstra que é viável construir uma base prática robusta, que dialogue diretamente com os conhecimentos teóricos fundamentais da Química.

2.3 SEGURANÇA E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LABORATORIAIS.

2.3.1 Segurança, EPIs e EPCs

De acordo com Savoy (2003, p. 47):

“O laboratório deve ser visto como um local especial de trabalho, pois o mesmo pode se tornar perigoso, caso não seja utilizado adequadamente.”

Seja no âmbito industrial ou em instituições de ensino, os laboratórios exigem postura rigorosa, seriedade e o cumprimento estrito de normas para a mitigação de riscos e prevenção de acidentes. Muitas vezes, incidentes previsíveis ocorrem devido à complacência na rotina laboratorial, ao conformismo e ao excesso de confiança; logo, desconstruir esses comportamentos também constitui uma medida preventiva essencial de segurança.

É comum que os estudantes ingressem no ambiente laboratorial motivados por intensa curiosidade, demonstrando o desejo imediato de manusear vidrarias e reagentes. Embora esse entusiasmo seja um elemento natural do processo de aprendizagem, cabe ao docente mediar esse comportamento, direcionando a empolgação inicial para uma conduta de responsabilidade, orientação postural e conscientização sobre os riscos inerentes às atividades práticas.

Sob essa ótica, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) devem configurar-se como os primeiros tópicos abordados antes do início de qualquer atividade experimental. O uso correto desses dispositivos assegura que docentes e discentes realizem as práticas sob condições seguras de saúde e integridade física. Como os acidentes, por vezes, decorrem de imprevistos, reforça-se a necessidade de vigilância constante. Esse processo pedagógico permite aos alunos compreender que o fazer científico prescinde de improvisações, exigindo regras e métodos rigorosos para a sua execução segura (MACHADO et al., 2008).

No imaginário social, o profissional da Química é frequentemente associado ao uso do jaleco — vestimenta que se consolida como um dos principais EPIs, dada a sua capacidade de proteção de grande parte da superfície corporal. Somado a ele, os óculos de proteção, as luvas e as máscaras respiratórias são itens cujas especificidades, critérios de seleção e momentos adequados de uso devem ser rigorosamente ensinados aos estudantes.

Paralelamente, a infraestrutura laboratorial deve, obrigatoriamente, ser dotada de EPCs, tais como capelas de exaustão de gases, chuveiros de emergência, lava-olhos e sinalizações de advertência. Conforme mencionado, os discentes precisam ser previamente instruídos sobre a localização, a finalidade e a operação correta desses equipamentos. Embora o investimento financeiro para a montagem e a manutenção de um laboratório devidamente equipado seja elevado — o que por vezes gera interpretações errôneas sobre a viabilidade econômica desses insumos (MACHADO et al., 2008) —, o custo humano, social e institucional de uma lesão física ou de um sinistro evitável supera infinitamente qualquer aporte financeiro despendido em prevenção.

2.3.2 Gerenciamento De Resíduos e Descarte

O descarte correto de materiais inutilizados também integra o escopo dos protocolos de segurança laboratorial. As vidrarias constituem os utensílios mais empregados na rotina química e, devido ao uso corriqueiro, estão sujeitas a quebras decorrentes de falhas operacionais ou desgaste. Quando perdem suas condições de uso, devem ser descartadas de forma adequada. O vidro borossilicato, material predominantemente utilizado na confecção dessas ferramentas, fragmenta-se em arestas cortantes que podem causar lesões profundas na pele. Por essa razão, é contraindicado o seu descarte no lixo comum, visto que essa prática gera riscos severos de acidentes aos profissionais responsáveis pela limpeza e manejo de resíduos (MACHADO., et al. ,2008).

A geração de resíduos químicos é uma consequência quase inevitável tanto nas rotinas industriais quanto nos laboratórios acadêmicos; contudo, o gerenciamento de descarte em ambos os ambientes deve ocorrer de maneira estritamente normatizada. É fundamental que os discentes compreendam a classificação e o destino correto de cada efluente, uma vez que o descarte inadequado possui o potencial de acarretar desde danos estruturais — como a corrosão e o entupimento de pias e tubulações — até impactos ecológicos severos e contaminações ambientais de grandes proporções.

Dessa forma, a investigação prévia a respeito das propriedades de cada substância química antes de sua destinação final é primordial. Para subsidiar esse processo, existem regulamentações técnicas específicas que orientam o manejo seguro. A norma ABNT NBR 10004, por exemplo, classifica e cataloga os resíduos sólidos de acordo com seus potenciais de periculosidade e reatividade, permitindo ao estudante internalizar que existem diretrizes legais a serem rigorosamente seguidas. Sob essa perspectiva de mitigação de impactos, Paim et al. (2002, p. 26) ponderam:

“Muitos produtos classificados como perigosos podem, mediante reações de neutralização e inativação, ser reaproveitados (reciclagem) ou mesmo descartados, pois já não oferecem mais perigo.”

Portanto, para cada tipologia de resíduo, estabelece-se um protocolo específico de descarte, amparado por literatura científica e notas técnicas que determinam a melhor destinação para substâncias líquidas ou resíduos sólidos.

Em suma, torna-se inviável a formação de um profissional qualificado em nível técnico sem que as bases conceituais de segurança, normatizações e metodologias laboratoriais estejam solidamente consolidadas. Desde o ingresso do estudante na instituição de ensino até a conclusão de sua formação, a cultura da segurança química deve figurar como um eixo central e transversal. Os discentes precisam compreender que o planejamento prévio e o cumprimento das normas de proteção não representam meras exigências burocráticas, mas sim a única via cabível para salvaguardar a integridade física individual e coletiva, seja no ambiente escolar ou no mercado de trabalho, não havendo margem para a complacência ou a negligência.

2.4 Curso Técnico em Química

Os experimentos a seguir foram pensados para abranger cursos de técnico em química, abrangendo grande parte dos conteúdos abordados nas disciplinas. O curso de técnico em química no estado de Goiás é ofertado principalmente pelos Institutos Federais Goianos (IF goiano), quanto pelos Institutos Federais Goiás (IFG), em alguns campi como o de Anápolis os cursos são integrados ao ensino médio, possibilitando aos alunos fazer ambos simultaneamente, com carga horária de 3.294 horas. Já no campus Rio Verde como exemplo, o curso é ofertado separadamente, sem a necessidade de estar cursando o ensino médio com carga horária de 1.220 horas (2 anos). No caso dos cursos integrados a carga horária maior se deve ao fato de possuírem o ensino médio atribuído.

As ementas dos cursos de cada campus se diferem em alguns pontos, cursos que são ofertados de modo concomitante ao ensino médio possuem cargas horárias maiores, devido ao tempo maior que os mesmos possuem, em contrapartida os cursos somente de química são mais diretos e aprofundados nos assuntos das matérias. Mas é possível realizar os experimentos em ambos os casos, pois as ementas possibilitam que os assuntos se conectem.

Podemos comparar como exemplo algumas ementas dos PPCs dos cursos de Técnico em Química do IF Goiano do campus Iporá 2026 integrado e do campus Rio Verde não integrado.

Iporá

- Físico química
- Carga horária teórica: 66h

- Carga horária prática: 66h
- Ementa: “ Soluções. Propriedades coligativas. Termoquímica. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Oxirredução. Eletroquímica. As aulas práticas abordaram os conceitos de: soluções; propriedades coligativas; termoquímica; cinética química; equilíbrio químico; oxirredução; eletroquímica.” (INSTITUTO FEDERAL GOIANO, 2026)

Rio Verde

- Físico química
- Carga horária teórica: 30h
- Carga horária prática: 30h

Ementa: “Energia, Calor e Trabalho: Definições. Calorimetria: escalas térmicas. Equação fundamental da calorimetria. Termoquímica: reações exotérmicas e endotérmicas. Equilíbrio e espontaneidade. Eletroquímica: processos de eletrólise e corrosão. Cinética Química. Catálise Química e Enzimática. Fenômenos de superfície” (INSTITUTO FEDERAL GOIANO, 2023)

Se analisarmos ambos percebe-se que há semelhanças, termoquímica, cinética química, equilíbrio, entre outros. Outro fator a se notar é que nos dois há carga horária prática, ou seja, existe uma preocupação com a prática, ainda sendo meio a meio com a carga horária teórica.

Dentre os PPCs dos institutos há bastantes similaridades o que possibilita que o mesmo experimento possa ser realizado em cursos de campi diferentes. Nesta lista de experimentos há dos mais diferentes tipos que podem ser aplicados em muitos casos, abrangendo grande parte das ementas dos cursos, desde a físico-química, com reações que envolvem oxirreduções a química inorgânica que envolvem sínteses dos mais vários tipos, além de gases. A fim que os estudantes sintam como é ser um químico.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Desenvolver e propor um guia metodológico fundamentado em roteiros de experimentação investigativa para as disciplinas de Química Geral, Físico-Química e Química Inorgânica, visando subsidiar a prática pedagógica no Curso Técnico em Química do IF Goiano. Busca-se, por meio dessa abordagem, proporcionar ao discente a alfabetização científica e a correta apropriação de normas de biossegurança e gerenciamento de resíduos exigidas pelo perfil profissional contemporâneo.

Objetivos Específicos:

- Analisar as ementas e as matrizes curriculares das disciplinas de Química Geral, Físico-Química e Química Inorgânica do Curso Técnico em Química, a fim de identificar os tópicos programáticos com maior demanda de suporte prático-laboratorial;
- Estruturar roteiros experimentais de caráter estritamente investigativo que abordem processos químicos complexos de relevância industrial, tais como a síntese de óxidos, reações de oxirredução, catálise química e o comportamento de sistemas gasosos e polímeros inorgânicos;
- Elaborar questões reflexivas, problemas-contexto e direcionamentos para debates pós-experimento.

4. METODOLOGIA E EXPERIMENTOS PROPOSTOS

4.1 METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO

Após a análise dos PPCs foi possível identificar conteúdos e pontos de relevância para a formação do técnico em química, como as habilidades e competências que o profissional deve desenvolver durante o curso. A seleção dos experimentos aqui presentes teve como ponto de partida as ementas analisadas, buscando contemplar conceitos cruciais da formação técnica.

Apresentar experimentos que possuem relação com processos químicos encontrados na indústria e laboratórios de controle de qualidade, foi um dos critérios que também levou à escolha dos mesmos, pois, com experimentos que aproximam a realidade do curso é possível ampliar a contextualização dos conteúdos aplicados durante o curso, gerando proximidade do estudante com a realidade da sua futura profissão.

4.2 VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS

4.2.1 VIDRARIAS PARA MEDIÇÃO

Figura 1: Proveta - Medir volumes com média precisão



Fonte: Autor 2026

Figura 2: Pipeta Volumétrica - Transferir e medir volumes com alta precisão.



Fonte: Autor 2026

Figura 3: Pipeta graduada - Medir volumes e transferência



Fonte: Autor 2026

Figura 4: Bureta – Medir volumes com alta precisão em titulações.



Fonte: Autor 2026

Figura 5: Balão volumétrico – Preparação de soluções com volumes fixos.



Fonte: Autor 2026

Figura 6: Beckers - Aquecer, misturar ou medir líquidos com baixa precisão



Fonte: Autor 2026

4.2.2 VIDRARIAS PARA REAÇÃO E AQUECIMENTO

Figura 7: Erlenmeyer - Misturar soluções



Fonte: Autor 2026

Figura 8: Tubo de ensaio – Realizar pequenas reações.



Fonte: Autor 2026

Figura 9: Capsula de porcelana – aquecimento e evaporação de soluções



Fonte: Autor 2026

Figura 10: Balão de fundo redondo – Aquecimento ou realizações de reações



Fonte: Autor 2026

Figura 11: Vidro de relógio - Pesagem de sólidos



Fonte: Autor 2026

Figura 12: Almorafiz e pistilo – triurar, moer ou macerar sólidos



Fonte: Autor 2026

4.2.3 EQUIPAMENTOS DE DESTILAÇÃO E SEPARAÇÃO

Figura 13: Funil comum – Filtragem ou transferência de líquidos.



Fonte: Autor 2026

Figura 14: Funil de separação – Separação de líquidos.



Fonte: Autor 2026

Figura 15: Balão de destilação – aquecimento para destilação de soluções



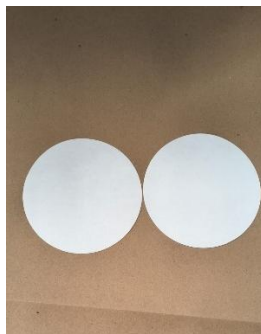
Fonte: Autor 2026

Figura 16: Condensador de Liebig – Resfriar vapores para condensá-los



Fonte: Autor 2026

Figura 17: Papel filtro – filtração de substâncias



Fonte: Autor 2026

4.2.4 EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO

Figura 18: Bico de Bunsen – bocal com chama para aquecimento direto



Fonte: Autor 2026

Figura 19: Tela de amianto – Distribuição da chama.



Fonte: Autor 2026

Figura 20: Manta aquecedora – Aquecimento uniforme de balões.



Fonte: Autor 2026

Figura 21: Chapa aquecedora / agitação magnética – aquecimento e agitação de substâncias



Fonte: Autor 2026

4.2.5 SUPORTE E MANUSEIO

Figura 22: Suporte universal – Estrutura para prender vidrarias.



Fonte: Autor 2026

Figura 23: Argola metálica – suporte para funis ou vidrarias.



Fonte: Autor 2026

Figura 24: Garra metálica – Para segurar tubos ou balões



Fonte: Autor 2026

Figura 25: Espátula – Manipular sólidos. Figura



Fonte: Autor 2026

Figura 26: Bastão de vidro – Agitação de soluções



Fonte: Autor 2026

4.3.1 SÍNTESE DE CLORETO DE HIDROGÊNIO.

O cloreto de hidrogênio é solúvel em água, produzindo assim ácido clorídrico muito utilizado em laboratórios de química. Os alunos terão a oportunidade de ver um experimento básico no qual se torna possível a obtenção de ácido clorídrico, possibilitando vários ensinamentos, como a montagem de um

aparato químico, familiaridade com as vidrarias e equipamentos, além de entender como funciona uma reação de síntese.

Materiais e reagentes

- Balão de fundo redondo
- Funil de separação
- Rolha de borracha
- Mangueira de silicone
- Becker
- Ácido sulfúrico
- Cloreto de sódio

Procedimento experimental.

1. Faça um furo na rolha de borracha, para encaixar uma ponta de mangueira de silicone e outro furo para encaixar o bico do funil de separação, se for preciso vede as entradas com plástico filme.
2. No balão de fundo redondo, coloque 40,0g de cloreto de sódio. No funil de separação coloque ácido sulfúrico concentrado.
3. Deixe o ácido sulfúrico gotejar lentamente sobre o cloreto de sódio.
4. Na saída de gás na mangueira de silicone, acople o Becker com água a fim de coletar o gás.
5. Monitore o pH da água com um pHmetro ou papel indicador.

Sugestões

A aula pode ser realizada após uma aula introdutória logo no início do curso e assim o próprio professor pode realizar o experimento diante da turma, demonstrando a montagem do aparato, como se portar em um laboratório, mostrando o manuseio de equipamentos, volta e meia pode pedir a ajuda de alguns alunos, a fim que eles comecem a criar afinidade com experimentos. O professor pode manejar a aula e o experimento ao seu gosto e sua necessidade, podendo assim obter dos alunos conhecimentos aplicados.

Questões sugeridas

- A. Quais vidrarias foram utilizadas no processo?
- B. Monte a reação química do ácido sulfúrico e do cloreto de sódio.
- C. Por que o cloreto de hidrogênio é solúvel em água?

4.3.2 PREPARAÇÃO DO GÁS HIDROGÊNIO

O hidrogênio é o elemento químico que está em maior quantidade na terra, possuindo um papel fundamental em muitos processos químicos e industriais. Em uma aula de química onde será obtido o gás hidrogênio é possível aplicar muitos meios de avaliação e interação dos alunos com o experimento, proporcionando uma aula experimental equilibrada, e aplicando os conhecimentos que os mesmos obtiveram em sala de aula.

Materiais e reagentes

- Beckers.
- Tubos de ensaio.
- Zinco metálico.
- Alumínio metálico.
- Balança analítica.
- Espátulas.
- Fósforo ou isqueiro.
- Pipeta de Pasteur.

Procedimento experimental.

1. Prepare 20ml de uma solução de ácido clorídrico (HCl) 2,0mol/L, e 20ml de hidróxido de sódio (NaOH) 2,0mol/L. (fica a escolha do professor pedir para os alunos fazerem as soluções ou usar soluções prontas).
2. Com 4 tubos de ensaio, acrescente em todos separadamente 1g de zinco metálico, e 1g de alumínio metálico.
3. Em um dos tubos contendo zinco metálico acrescente 5ml de ácido clorídrico HCl. No outro tubo acrescente o NaOH. Realize o mesmo procedimento para os tubos de ensaio contendo alumínio metálico.

4. Observe as reações nos tubos. Se for necessário, aumente a quantidade das soluções até que todo o metal seja consumido.
5. Com cuidado aproxime a chama do fosforo ou do isqueiro perto da boca de um dos tubos de ensaio e observe.

Sugestões

Este experimento pode ser realizado pelo professor individualmente demonstrando, ou em grupos de alunos com supervisão. Com os alunos realizando o experimento os mesmos podem praticar como realizar uma pesagem de maneira correta, experiências com manipulação de soluções, se o professor optar para que os alunos realizem a preparação da solução de NaOH os discentes irão ter que realizar cálculos para descobrir o quanto de NaOH deve ser pesado para fazer a solução. Além do conhecimento químico onde os alunos estarão investigando o que ocorre em cada reação nos tubos de ensaio.

Questões sugeridas

- A. Qual das soluções utilizadas é um ácido e qual é a base? Por que?
- B. Monte a reação balanceada para cada reação.
- C. Através de quais cálculos você conseguiu determinar a quantidade a ser pesada de NaOH necessária a solução?

4.3.3 SÍNTESE DO HIDRÓXIDO DE SÓDIO

O Hidróxido de sódio (NaOH), popularmente conhecido como soda cáustica, é uma base forte possuindo diversas aplicações na área industrial, podendo ser sintetizada por diferentes métodos. Neste experimento o NaOH será sintetizado de duas formas, com sódio metálico e com óxido de sódio, podendo ser demonstrado aos alunos que é possível obter o mesmo produto de diferentes maneiras, além de apresentar elementos novos a eles como sódio metálico e óxido de sódio, e suas reações.

Materiais e reagentes

- Beckers de 250ml
- Espátula
- Balança analítica

- Sódio metálico
- Óxido de sódio
- Chapa aquecedora

Procedimento experimental

1. Pese 3g de sódio metálico e 3g de óxido de sódio.
2. Em um Becker de 250ml acrescente 150ml de água destilada.
3. Lentamente acrescente o óxido de sódio ao Becker com água.
4. Faça o mesmo processo para o sódio metálico.
5. Com a chapa aquecedora, evapore lentamente a água de ambos os Beckers até restar o NaOH sólido.

Sugestões

Este experimento propicia que os alunos vejam que é possível chegar no mesmo resultado utilizando substâncias e elementos diferentes. A aula pode ser ministrada em grupos de alunos com supervisão do professor, porém se o professor não se sentir seguro ele mesmo pode realizar o experimento de maneira demonstrativa, já que o sódio metálico e óxido de sódio são muito reativos na presença de água o que pode ocorrer acidentes se manuseado de modo impróprio.

Com esse experimento o docente pode passar diversos conhecimentos aos alunos como por exemplo, a reatividade dos metais, liberação de energia na forma exotérmica, além de familiarizar ainda mais seus alunos com o laboratório, já que estará sendo utilizado diferentes reagentes, métodos, e equipamentos no processo.

Questões sugeridas

- A. Escreva ambas as reações balanceadas.
- B. A reação química foi endotérmica ou exotérmica? Justifique.
- C. Explique por que sódio metálico é tão reativo em água.

4.3.4 SÍNTESE DO ÓXIDO DE FERRO

Podendo ser encontrado em abundância na natureza o óxido de ferro possui enorme importância na área industrial, como na siderúrgica, além da científica e ambiental. É possível sintetizá-lo em laboratório, assim podendo proporcionar uma aula experimental aos alunos, que poderão ter a oportunidade de aprender novos métodos químicos e a atrelar o conhecimento a realidade.

Materiais e reagentes

- Balança analítica
- Espátula
- Becker
- Forno mufla
- Almofariz
- Cápsula de porcelana
- Funil comum
- Papel filtro
- Cloreto férrico
- Solução de NaOH 0,5mol/L

Procedimentos experimentais

1. Pese 2,5g de cloreto férrico, logo em seguida dissolva o mesmo em um becker em 50ml de água destilada.
2. Adicione de modo suficiente a solução de NaOH 0,5mol/L para que forme todo o precipitado de Fe (III).
3. Com um funil comum e papel filtro, lave todo o precipitado.
4. Transfira o precipitado para uma cápsula de porcelana e em um forno mufla calcine o mesmo a 600 °C durante 2 horas.
5. Após calcinar transfira para um almofariz e triture até que seja reduzido a pó, obtendo assim o óxido de ferro.

Sugestões

Através do experimento realizado, é possível passar diversos conhecimentos aos alunos, que podem aprender que até mesmo algo comum como o óxido de ferro popularmente chamado de ferrugem tem valor e pode ser utilizado em diferentes áreas, e acima de tudo que é possível obtê-lo de uma série de reações químicas em laboratório.

Os mesmos estarão aprendendo técnicas como a calcinação, filtração, trituração, e manipulação de equipamentos, além de notar formação de precipitado. E essas experiências são de vital importância na vida de um químico, e é o que se espera em um curso de técnico em química.

O professor pode realizar a aula experimental em etapas dependendo do tempo disponível em aula, já que é necessária uma calcinação de 2 horas, formando grupos de alunos a depender da quantidade dos mesmos. O professor a fim de melhorar ainda mais a prática, pode solicitar que cada grupo faça a sua própria solução de NaOH assim como em experimentos anteriores.

Questões sugeridas

- A. Escreva a reação de cloreto férrico e NaOH balanceada.
- B. Por que quando adicionado NaOH em solução de cloreto férrico é formado um precipitado?

4.3.5 OBTENÇÃO DA SÍLICA GEL, UTILIZANDO (TEOS)

A sílica gel é uma substância que comumente é utilizado na indústria como agente dessecante, em embalagem de produtos como alimentos e medicamentos que necessitam de um controle de umidade. A sílica gel é capaz de adsorver e controlar a umidade em ambientes fechados, e pode ser sintetizada em laboratório através do alcóxido. O Tetraetilortossilicato (TEOS), $\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$, é um alcóxido muito utilizado na síntese de materiais como a sílica gel.

O experimento irá mostrar aos alunos a obtenção de uma substância que eles mesmos já viram no seu dia a dia, e que será obtida em laboratório através do processo químico. E essa experiência de obtenção de algo utilizado no cotidiano é o que muitos técnicos químicos iram se deparar em suas carreiras.

Materiais e reagentes

- Erlenmeyer
- Papel indicador de pH

- Agitador magnético
- Tetraetilorsilicato (TEOS)
- Etanol
- Hidróxido de amônio
- Ácido clorídrico concentrado
- Funil comum
- Papel filtro

Procedimentos experimentais

1. Em dois Erlenmeyers de 100ml adicione 15,5ml de etanol em cada.
2. Em cada Erlenmeyer acrescente 15ml de TEOS
3. No primeiro Erlenmeyer adicione 19ml de água destilada, acidulada previamente com 2 a 4 gotas HCl concentrado. Regule o pH da solução acrescentando mais ácido se necessário até que o pH seja igual a 3.
4. No segundo Erlenmeyer, adicione 19ml de água destilada na qual já tenha sido adicionado 8 a 10 gotas de hidróxido de amônio. Ajuste o pH até 10.
5. Mantenha cada um dos Erlenmeyers sob agitação magnética durante 4 horas.
6. Filtre e lave com água destilada o produto formado e deixe secar na capela.

Sugestões

A aula experimental necessita de 4h de agitação magnética, a depender do tempo que o docente dispõe de aula, ele pode executar o experimento previamente a fim de obter sílica gel e na aula seguinte demonstrar passo a passo do processo aos alunos. Ou poderá dividir a aula em duas, onde na primeira aula os grupos de alunos façam as preparações até o momento da agitação, e na segunda aula ficam por conta de fazer a limpeza, filtragem e secagem do produto. Os alunos terão a oportunidade de lidar com controle de pH, trabalhar com precipitado, filtrando, lavando e secando, contato com novas substâncias e reações.

Questões sugeridas

- A. Escreva ambas reações químicas balanceadas.
- B. O que é um alcóxido?

C. Por que utilizar o ácido ou a base?

4.3.6 SÍNTESE DO ÁCIDO HEXAFLUOROSSILÍCIO

Conhecido também como fluossilicato de hidrogênio ou ácido fluossilícico (H_2SiF_6), o ácido hexafluorossilícico é um ácido forte e incolor que pode ser sintetizado de maneira simples em laboratório e que possui grande aplicação na indústria, como no tratamento de água, e no processo de fluoretação. Essa aula experimental é bastante simples, porém os alunos terão a oportunidade de utilizar o resultado de experimento anterior.

Materiais e reagentes

1. Balança analítica
2. Frasco de polietileno ou polipropileno
3. Ácido fluorídrico

Procedimentos experimentais

- Pese 10g da sílica gel, (pode ser tanto a sílica gel produzida no experimento anterior ou alguma comercial já pronta)
- Transfira a sílica pesada para um frasco de polietileno ou polipropileno, e lentamente adicione uma solução aquosa de 40% de ácido fluorídrico, até que a sílica seja totalmente consumida. Toda reação terá que ser feita na capela.
- Armazenar a solução em recipientes de plástico.

Sugestões

A aula experimental pode ser realizada nos mesmos grupos do experimento anterior, além de utilizar a própria sílica gel produzida pelos mesmos. O ácido hexafluorossilícico é utilizado na fluoretação da água em centros de tratamento. O professor pode utilizar o exemplo das estações de tratamento de águas (ETAs) para explicar os processos químicos que ocorrem no tratamento de águas e no fim realizar esse experimento a fim de fixar o conteúdo. Outro ponto que o docente pode abordar é o armazenamento de substâncias, já que o ácido hexafluorossilícico deve ser armazenado em recipientes de plástico, assim explicando que determinadas substâncias requerem determinados tipos de armazenamento.

Questões sugeridas

- A. Explique por que o ácido hexafluorossilícico deve ser armazenado em frascos de plástico? Cite exemplos semelhantes.
- B. Monte a reação balanceada entre a sílica gel e o ácido fluorídrico.
- C. Explique quimicamente o que ocorre na fluoretação da água com ácido hexafluorossilícico.

4.3.7 ENXOFRE PLÁSTICO

O enxofre possui uma grande aplicação em diversas áreas da indústria, principalmente no âmbito de fertilizantes, além processos da vulcanização da borracha e até a fabricação do ácido sulfúrico. Apesar de ser um experimento simples, a síntese do enxofre plástico mostra aos alunos como é possível modificar as estruturas dos átomos, além de demonstrar que é possível fazer um polímero inorgânico.

Materiais e reagentes

- Becker
- Chapa aquecedora
- Enxofre em pó

Procedimentos experimentais

1. Em um Becker adicione 2/5 de seu volume aproximadamente de enxofre em pó
2. Aqueça o Becker com o enxofre em uma chapa aquecedora lentamente, até que atinja uma coloração vermelho escura.
3. Após atingir o ponto ideal, despeje lentamente em um segundo Becker contendo água destilada fria.

Sugestões

O experimento pode ser realizado em grupos de alunos, os discentes irão ver na prática a transformação estrutural de um elemento, o professor pode se aprofundar em polímeros, e as diferenças

deles, como também as estruturas de cada um e os rearranjos dos átomos, além das propriedades de um “plástico inorgânico”.

Questões sugeridas

- A. Explique o que aconteceu com a estrutura do enxofre quando aquecido.
- B. Quais propriedades você percebeu no polímero de enxofre?
- C. O que é um polímero?
- D. Quais as diferenças de um polímero orgânico para um polímero inorgânico?

4.3.8 GÁS CLORO

O gás cloro é amplamente utilizado na indústria principalmente na fabricação de solventes, detergentes, PVC e muitos outros produtos químicos. A aula prática cuja síntese do gás cloro será feita, mostrar aos alunos como lidar com um gás tóxico além de suas propriedades reativas.

Materiais

- Balão de fundo redondo
- Funil de separação
- Rolha de borracha
- Mangueira de silicone
- Becker
- Manta aquecedora
- Dióxido de manganês
- Ácido clorídrico

Procedimentos experimentais

1. Monte um sistema semelhante ao primeiro experimento, porém agora com adição de uma manta aquecedora no balão de fundo redondo.
2. No balão de fundo redondo adicione 15g de dióxido de manganês (MnO_2).

3. No funil de separação, adicione 25ml de ácido clorídrico 25%.
4. Aos poucos acrescente o ácido ao balão que contém o óxido. E lentamente aqueça o balão até que o desprendimento do gás possa ser observado. A formação do gás cloro pode ser observada por sua cor esverdeada característica.
5. Armazene o gás em recipientes de vidro fechados.
6. O gás cloro é muito reativo permitindo investigar sua reatividade com lâmina de ferro e cobre adicionados ao frasco.

Sugestões

Essa é uma aula experimental que possibilita abranger um grande conteúdo de assuntos, desde de como o gás cloro é usado nas indústrias, em laboratórios, sua reatividade, e os produtos que provém dele. Além de poder fazer muitas experiências com o gás como por exemplo a adicionando sódio metálico aquecido no recipiente.

O docente pode dividir a sala em grupos a depender da quantidade de alunos, e assim os grupos podem montar seus aparatos e realizar a experiência, como se trata de uma experiência relativamente rápida.

Questões sugeridas

- A. Monte a reação química balanceada.
- B. Explique que tipo de reação ocorre e como ela ocorre.
- C. Qual a função do óxido de manganês na reação?

4.3.9 DEGRADAÇÃO CATALÍTICA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO.

Usado maioritariamente como agente desinfetante e oxidante, seja em residências ou na indústria, devido ao seu baixo custo e alta eficiência, o hipoclorito de sódio popularmente chamado de água sanitária, pode ser degradado de forma catalítica através de uma reação química, pois seu descarte indevido pode formar subprodutos tóxicos. Nessa aula experimental entramos na área de degradação de substâncias, muito usado nas indústrias como meio alternativo para descartar ou modificar substâncias.

Materiais e reagentes

- Balão de fundo redondo
- Manta aquecedora
- Rolha de borracha
- Mangueira de silicone
- Hipoclorito de sódio
- Óxido de cobalto

Procedimentos experimentais

1. Na rolha de borracha faça um furo para o encaixe da mangueira, e fixe a mangueira a rolha, caso necessário utilize fita ou plástico filme para melhor vedação.
2. Acrescente ao balão 50ml de uma solução de hipoclorito de sódio, (podendo ser a solução comercial).
3. No balão de fundo redondo adicione 2g de óxido de cobalto.
4. Aqueça o sistema até que seja possível observar a liberação do gás.

Sugestões

Nesse experimento entramos na área de degradação catalítica, um assunto muito importante para um curso de técnico em química, pois essa prática é comumente utilizada nas indústrias. Os alunos terão contato como uma técnica química que irá lhes proporcionar um maior entendimento sobre diversos processos químicos como decomposição, reações de oxirredução, uso de catalisadores entre outros. Um ponto muito importante que o docente pode abordar são os catalisadores, o que são, para que servem, e como utiliza-los. O conteúdo de oxirredução e suas reações também pode ser muito abordado.

Questões sugeridas

- A. Escreva a reação balanceada.
- B. O que são e para que servem os catalisadores?
- C. Qual gás é formado na reação?

4.3.10 SÍNTESE DE OXALATOS DE Ca, Sr E Ba

Apesar de possuir aplicações específicas na indústria, os oxalatos existem em grande maioria em alimentos e se consumidos em grande quantidade pode ocasionar problemas de saúde. Derivados do ácido oxálico, os oxalatos possuem baixa solubilidade em água, o que permite um experimento bastante direto com o método clássico de precipitação.

Materiais e reagentes

- Balança analítica
- Becker
- Funil
- Papel filtro
- Chapa aquecedora
- Carbonatos de Ca, Ba e Sr
- Oxalato de amônio
- Ureia
- Solução de ácido clorídrico 6,0mol
- Solução saturada de oxalato de amônia
- Indicador vermelho de metila 1%

Procedimentos experimentais

1. Pese 25mg de cada carbonato e transfira para Beckers individuais de 25ml.
2. Em cada becker, adicione 2ml de água destilada.
3. Acrescente em cada becker, gota a gota de uma solução de ácido clorídrico (HCl) 6,0mol, e com auxílio de uma chapa aquecedora com agitação magnética, aqueça a substância até que todo o sólido tenha se dissolvido, todo o processo deve ser feito com agitação magnética.
4. Dilua cada uma das soluções para o volume de 10ml. Acrescente uma gota do indicador vermelho de metila 1%. A solução deverá ficar ácida e, portanto, uma cor vermelha deve ser observada. Por fim adicione 1,5ml de uma solução saturada de oxalato de amônio e 1,5 g de ureia em cada uma das soluções.
5. Em agitação constante, permita a solução entrar em branda ebulição, até a mudança de coloração de vermelho para amarelo. Se necessário acrescente mais água para equiparar as perdas da

evaporação, a fim de evitar a precipitação da ureia. A precipitação dos cristais de oxalatos correspondentes deverá ser observada. Se não ocorrer precipitação adicione gotas de uma solução de 6,0mol/L de hidróxido de amônio até que ocorra a precipitação.

6. Espere até que as soluções esfriem e chegue em temperatura ambiente. Filtre os cristais formados, e lave-os com água destilada gelada, até que o teste para cloreto com AgNO_3 resulte negativo. Após deixe os cristais secando no papel filtro.

Sugestões

Este experimento é um pouco mais complexo pois envolve muitos passos, e isso é muito importante para que os alunos comecem a aprender e se familiarizar com experimentos que necessite de maior atenção. O professor pode apenas supervisionar todo o processo a fim de tentar perceber as dificuldades ou facilidade dos alunos em determinado processo. O uso de indicador químico pode ser um bom ponto para fazer os alunos se atentarem, pois possui muito uso em indústrias. Com essa aula experimental os alunos estarão lidando com preparo de solução, lavagem, e secagem, pontos fundamentais e básicos em um laboratório de química, somado ao fato de terem que seguir um roteiro maior, necessitando uma maior atenção.

Um ponto muito importante ao qual esse experimento se encaixa é na explicação de reações de dupla troca e a formação de compostos insolúveis. Conhecimento indispensável para um químico além da observação de propriedades físico químicas, e comportamentos térmicos. O professor pode aproveitar para aplicar muitos conteúdos com esse experimento, como já citado anteriormente, e acima de tudo como em todos os outros experimentos a experiência prática e manuseio em laboratório são ganhos excepcionais para os futuros técnicos em química.

Questões sugeridas

- A. Qual a função da ureia no experimento?
- B. O que a mudança de cor do vermelho para o amarelo indica?
- C. Por qual motivo deve ser feita a lavagem dos oxalatos no fim do experimento?

4.3.11 OBTENÇÃO DOS ÓXIDOS DE Ba, Cu, Cr

O processo inverso ao experimento anterior também pode ser realizado, obter óxidos a partir de um elemento, possuindo grande aplicabilidade no ambiente industrial, como o óxido de cromo (Cr_2O_3) usado como pigmentos verde em tintas, ou o óxido de cobre (CuO) usado como componentes eletrônicos.

Materiais e reagentes

- Nitrato de bário ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$)
- Mufla
- Dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)
- Cloreto de amônio (NH_4Cl)
- Sulfato de cobre penta-hidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
- Hidróxido de sódio (NaOH)
- cloreto de hidroxilamina ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)
- Etanol 95%
- Éter
- Bomba vácuo
- Cadinho de porcelana
- Kit teste de cloreto
- Balão volumétrico
- Balança analítica
- Almofariz e pistilo

Procedimentos experimentais

1. Para Obtenção do óxido de bário (BaO), pesam-se 20g de nitrato de bário ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) em seguida transfira para um cadinho, e com auxílio da mufla aqueça lentamente elevando a temperatura até atingir 500°C , durante aproximadamente 30 minutos, espera-se a obtenção de um sólido branco.

2. Já o óxido de cromo (Cr_2O_3) será obtido através da seguinte reação:



Pese 20g de dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) e 20g de cloreto de amônio (NH_4Cl) e os transfira para um cadinho de porcelana e os aqueça lentamente em um bico de Bunsen, até que a liberação de vapores seja nula. O resultado deve ser resfriado triturado com um almofariz e pistilo. Em seguida faça diversas lavagens com água, até que o teste para cloreto de negativo, após os testes filtre o material, e o seque entre

105-120°C, triturando e secando diversas vezes, o produto final será de coloração verde-claro, não sendo reativo perante ácidos ou bases.

3. $2\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl} + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{N}_2 + 2\text{NaCl} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, através desta rota é possível obter o Cu_2O . Pese 55g de sulfato de cobre penta-hidratado ($\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$), dissolva 25 gramas de cloreto de hidroxilamina ($\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$) em água destilada, misture ambas substâncias em 125ml de água. Resfrie a mistura em banho de gelo, com constante agitação, adicione 40g de hidróxido de sódio (NaOH), previamente dissolvidos em 750ml de água. Aguarde a decantação do precipitado, excluindo o sobrenadante. Lave o óxido obtido com água destilada até que o teste de cloreto apresente resultado negativo. Em seguida, filtre-o a vácuo, lavando novamente o composto com etanol 95% e éter. Após realize a secagem com leve aquecimento.

Sugestões

A depender da quantidade de alunos, esse experimento pode ser realizado em grupos pois há muitos passos que podem ser divididos entre os alunos. Os alunos vão ter a oportunidade de praticar reações que envolvem controle de temperatura, lavagem, filtração, além de conhecer rotas químicas e aplicá-las na prática.

Questões sugeridas

- A. Explique que tipo de reação está acontecendo nas rotas químicas dos experimentos 2 e 3.
- B. O que acontece quimicamente quando se está realizando o teste de cloreto?
- C. Por qual motivo óxido de cromo não reage perante ácido e base?

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como meta desenvolver um caderno de experimentos com o foco no curso de técnico em química, baseando-se na análise de PPCs dos IFs Goiás e Goiano. A proposta foi desenvolvida com o intuito de oferecer material didático que ajude no desenvolvimento das competências e habilidades necessárias na formação do técnico em química.

Os experimentos foram escolhidos ponderando a sua relevância para compreensão dos conteúdos curriculares, e aplicação nos laboratórios de ensino que possibilitam o desenvolvimento e aprimoramento das práticas profissionais necessárias para o currículo de um técnico.

Este caderno também contemplou elementos cruciais na base do profissional químico, como a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPCs), gerenciamento e descarte de resíduos químicos, além da contextualização das práticas com aplicação em indústrias. Assim este material procura somar para que os discentes adquiram e aprimorem conhecimentos.

Espera-se que este caderno de experimentos possa auxiliar e apoiar docentes dos cursos técnicos em química, proporcionando práticas experimentais, que contribua para o fortalecimento da formação técnica, aproximando conhecimentos teóricos das práticas desenvolvidas em laboratórios com a realidade encontrada no exercício profissional.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004:2004: resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ARAÚJO, Mara Bertrand Campos de; AMARAL, Suzana Trindade (org.). **Química geral experimental**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. 312 p. ISBN 978-85-386-0188-3.

ARAÚJO, Karla Santos de *et al.*. **Processos oxidativos avançados: uma revisão de fundamentos e aplicações no tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais**. *Revista Ambiente & Água*, v. 11, n. 2, p. 387-401, 2016.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, v. 20, n. 03, p. 579-593, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos: Técnico em Química**. Brasília, DF: Ministério da Educação, [2020]. Disponível em: <https://cnct.mec.gov.br/cursos/curso?id=199>. Acesso em: 31 jul. 2026

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA (CFQ). **Resolução Normativa nº 36, de 25 de abril de 1974. Dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa nº 26**. Brasília, DF: Conselho Federal de Química, 1974. Disponível em: <https://cfq.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-36-de-25-de-abril-de-1974666666666666.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2026.

CONSTANTINO, Maurício Gomes; SILVA, Gil Valdo José da; DONATE, Paulo Marcos. **Fundamentos de química experimental**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. (Acadêmica, 53). ISBN 978-85-314-0757-4.

GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. **Química industrial**. Porto Alegre: Bookman, 2013. (Série Tekne). E-book. ISBN 9788565837613.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio**. Goiânia: Instituto Federal Goiano, [s.d.]. Disponível em: https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/PPC_-_Curso_T%C3%A9cnico_em_Qu%C3%ADmica_Integrado_ao_Ensino_M%C3%A9dio.pdf. Acesso em: 31 jul. 2026.

MACHADO, Patrícia FL; MÓL, G. de S. **Experimentando química com segurança**. *Química nova na escola*, v. 27, n. 1, p. 57-60, 2008.

PAIM, Clésio P.; PALMA, Eduardo Celia; EIFLER-LIMA, Vera Lucia. **Gerenciar resíduos químicos: uma necessidade. Caderno de farmácia. Porto Alegre, RS. Vol. 18, n. 1 (jan./jun. 2002), p. 23-31, 2002.**

PEREIRA, FRANCISCO SÁVIO GOMES. **Processos químicos industriais. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco-IFPE: Recife, Brazil, 2010.**

SAVOY, Vera Lúcia Tedeschi. **Noções básicas de organização e segurança em laboratórios químicos. Biológico, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 47-49, 2003.**

SOUSA, Nuccia Carla Arruda de *et al.*. **Propriedades ópticas e estruturais dos vidros boratos puros e dopados com Nd₂O₃. 2013.**