

## **JOGO ÓXIDOS: Questões, Respostas, Regras e Informações**

Mestrandas: Ana Luíza Fernandes da Costa

Kathynne Carvalho Freitas Ferri

Lívia Maria Araújo Soares

Professora M<sup>a</sup>: Marta João Francisco Silva Souza

## A produção e a elaboração do jogo

Para a produção do jogo de tabuleiro foi necessário elaborarmos 50 questões com suas respectivas respostas, que foram organizadas e desenvolvidas pensando na contextualização do conteúdo de Óxidos, o cotidiano dos alunos e os problemas ambientais vivenciados pelos mesmos. Os materiais produzidos para o jogo foram: tabuleiros, cartões de questões, cartões de respostas, cartões de informações, peões feitos de EVA e uma folha com as regras.

Para a confecção dos tabuleiros foram necessários folhas de papel Panamá, de 1m X 0,8m. Os materiais utilizados para construir o tabuleiro foram: lápis de cor, canetinhas coloridas, cola, tesoura e várias figuras representando as “surpresas” contidas em cada casa do tabuleiro.

Cada tabuleiro possui 60 casas e cada uma delas é composta por “surpresas”, conforme pode ser observado na figura 01, que representam ações que deverão ser executadas pelo jogador, como: responder uma das questões, avançar uma casa, pagar uma prenda, obter uma informação, permanecer uma rodada sem jogar, voltar ao início do jogo, etc.

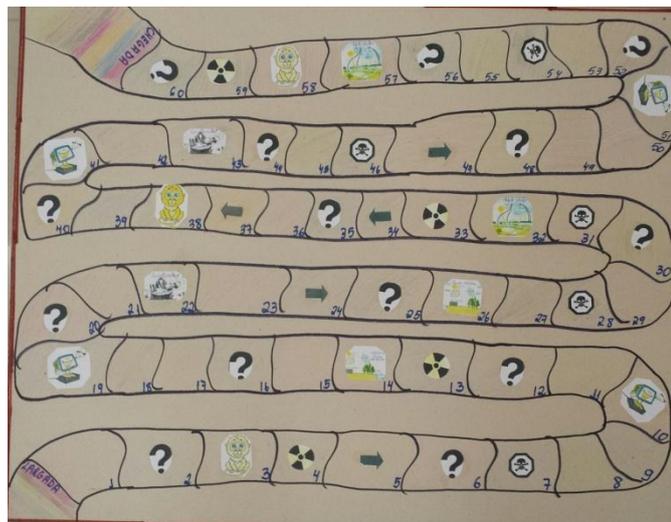


Figura 01: Imagem do jogo de tabuleiro

As questões e respostas foram impressas em uma folha de papel A4 branca, recortadas e coladas em um papel cartão, obedecendo um tamanho padronizado e

nas cores vermelha para as questões e amarela para as respostas. Veja abaixo as questões e as respostas elaboradas para o jogo de Óxidos:

<p>Questão 1:</p> <p>A reação entre o dióxido de carbono e a água forma um ácido. Por este motivo toda chuva é ácida. Qual é o nome deste ácido formado?</p>	<p>Resposta1:</p> <p>ácido carbônico.</p>
<p>Questão 2:</p> <p>Quais são os óxidos responsáveis pelo efeito estufa?</p>	<p>Resposta 2:</p> <p>CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O.</p>
<p>Questão 3:</p> <p>Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?</p> <p>a) Óleo diesel. b) Gasolina. c) Carvão mineral. d) Gás natural. e) Vento.</p>	<p>Resposta 3:</p> <p>E</p>
<p>Questão 4:</p> <p>O dióxido de carbono pode ser produzido por meio da nossa respiração. No entanto na queima completa de combustíveis fosseis também. Qual é o nome dado a essa reação química?</p>	<p>Resposta 4:</p> <p>Combustão completa</p>
<p>Questão 5:</p> <p>O biodiesel praticamente não contém enxofre em sua composição. Devido a esse fato, sua combustão apresenta vantagens em relação à do diesel do petróleo, no que diz respeito ao fenômeno:</p> <p>a) da chuva ácida. b) da destruição da camada de ozônio. c) do efeito estufa. d) da inversão térmica</p>	<p>Resposta 5:</p> <p>A</p>
<p>Questão 6:</p> <p>No ar das grandes cidades são encontrados óxidos que contem enxofre como: SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub>, que são resultados da queima de quais combustíveis?</p>	<p>Resposta 6:</p> <p>Combustíveis fósseis derivados do petróleo como: gasolina, óleo diesel e etc.</p>
<p>Questão 7:</p> <p>O agravamento do efeito estufa pode estar sendo provocado pelo aumento da concentração de certos gases principalmente o dióxido de carbono. Dentre as reações a seguir quais que estão contribuindo para o agravamento do efeito estufa?</p>	<p>Resposta 7:</p> <p>I e III</p>

<p>I. queima de combustíveis fósseis; II. fotossíntese; III. fermentação alcoólica; IV. saponificação de gorduras;</p>	
<p>Questão 8:</p> <p>Em alguns municípios do Brasil, adota-se uma forma bastante cruel de controlar a população de cães abandonados nas ruas: prendem-se os animais em compartimentos vedados, onde se introduz uma mangueira acoplada ao escapamento de um caminhão, cujo motor está funcionando em “ponto morto”.</p> <p>A substância que mata os cães é: (Dica é um óxido não reativo).</p> <p>a) KCN b) H<sub>2</sub> c) CO d) NH<sub>3</sub> e) HCN</p>	<p>Resposta 8:</p> <p>C</p>
<p>Questão 9:</p> <p>A combustão de carvão e de derivados de petróleo aumenta a concentração de um gás na atmosfera, provocando o efeito estufa. O gás em questão é:</p> <p>a) Cl<sub>2</sub> b) O<sub>3</sub> c) H<sub>2</sub> d) CO<sub>2</sub> e) O<sub>2</sub></p>	<p>Resposta 9:</p> <p>D</p>
<p>Questão 10: A queima dos combustíveis fósseis (carvão e petróleo) assim como dos combustíveis renováveis (etanol, por exemplo), produz CO<sub>2</sub> que é lançado na atmosfera, contribuindo para o efeito estufa e possível aquecimento global. Por qual motivo o uso do etanol é preferível ao da gasolina?</p> <p>a) O etanol é solúvel em água. b) O CO<sub>2</sub> produzido na queima dos combustíveis fósseis é mais tóxico do que aquele produzido pela queima do etanol. c) O CO<sub>2</sub> produzido na queima da gasolina contém mais isótopos de carbono 14 do que aquele produzido pela queima do etanol. d) O etanol produz menos CO<sub>2</sub> em sua queima, do que os combustíveis fósseis. e) O carbono do etanol é proveniente das águas subterrâneas.</p>	<p>Resposta 10:</p> <p>D</p>
<p>Questão 11:</p> <p>Qual a fórmula química do ozônio?</p>	<p>Resposta 11:</p> <p>O<sub>3</sub></p>

<p>Questão 12:</p> <p>A água de chuva já é naturalmente ácida?</p>	<p>Resposta 12:</p> <p>Sim. O gás carbônico (<math>\text{CO}_2</math>) atmosférico dissolve-se nas nuvens e na chuva para formar um ácido fraco: o ácido carbônico</p>
<p>Questão 13:</p> <p>Quais são os óxidos responsáveis pela chuva ácida?</p>	<p>Resposta 13: Dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio.</p>
<p>Questão 14:</p> <p>Existe outro vilão responsável pelo aquecimento global, o gás metano cuja fórmula química é <math>\text{CH}_4</math>. Dizem que sua principal fonte são os ruminantes por meio da fermentação entérica, isto é, a formação de gases no sistema digestivo do boi, que emite metano para a atmosfera por via oral e fecal. Essa afirmação está certa ou errada?</p>	<p>Resposta 14: CERTA</p>
<p>Questão 15:</p> <p>A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (<math>\text{N}_2</math>) e oxigênio (<math>\text{O}_2</math>), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (<math>\text{CO}_2</math>), vapor de água (<math>\text{H}_2\text{O}</math>), metano (<math>\text{CH}_4</math>), ozônio (<math>\text{O}_3</math>) e o óxido nítrico (<math>\text{N}_2\text{O}</math>), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial, a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o <math>\text{CO}_2</math>, tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Essa afirmação está certa ou errada?</p>	<p>Resposta 15:</p> <p>CERTA</p>
<p>Questão 16: Qual a alternativa viável para combater o efeito estufa:</p> <p>A - reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada. B - promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de <math>\text{CH}_4</math>. C - reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o <math>\text{CO}_2</math> da atmosfera. D - aumentar a concentração atmosférica de <math>\text{H}_2\text{O}</math>, molécula capaz de absorver grande quantidade de calor. E - remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.”</p>	<p>Resposta 16:</p> <p>C</p>
<p>Questão 17:</p> <p>O efeito estufa é um fenômeno natural e fundamental para a manutenção da vida no planeta Terra, entretanto, quantidades excessivas de gases estufa na atmosfera podem elevar a temperatura do planeta a níveis indesejados. O Protocolo de</p>	<p>Resposta 17:</p> <p>D</p>

<p>Quioto (1997) propõe um calendário pelo qual os países signatários têm a obrigação de reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa em, pelo menos, 5,2% até 2012, em relação aos níveis de 1990. Sobre o aquecimento global e os gases causadores do efeito estufa, é INCORRETO afirmar que:</p> <p>A) O CO<sub>2</sub> é um gás que causa efeito estufa retendo parte da radiação solar refletida pela superfície do planeta Terra.</p> <p>B) O CO<sub>2</sub> é absorvido pelos oceanos, diminuindo o valor do pH de suas águas.</p> <p>C) O NO<sub>2</sub> pode reagir com água na atmosfera, formando HNO<sub>3</sub>, um dos componentes da chuva ácida.</p> <p>D) O processo de fotossíntese das plantas contribui para o aquecimento global.</p> <p>E) O Protocolo de Quioto não visa a eliminar totalmente o efeito estufa.</p>	
<p>Questão 18:</p> <p>Entre outros processos, o reflorestamento contribui para a diminuição do efeito estufa, ao promover o(a):</p> <p>A) aumento da fixação do carbono durante a fotossíntese.</p> <p>B) aumento da respiração durante o crescimento das plantas.</p> <p>C) aumento da liberação de gás carbônico para a atmosfera.</p> <p>D) utilização do metano atmosférico durante a fotossíntese.</p> <p>E) fixação de nitrogênio atmosférico por bactérias simbiotes nas raízes.</p>	<p>Resposta 18:</p> <p>A</p>
<p>Questão 19:</p> <p>Qual o principal problema causado pela liberação do CO para atmosfera?</p>	<p>Resposta 19: O CO é extremamente tóxico sendo fatal quando inalado.</p>
<p>Questão 20:</p> <p>A gasolina pode ser considerada um combustível fóssil já que é derivado do petróleo, já o etanol é uma fonte renovável derivado da cana-de-açúcar. Qual desses dois combustíveis contribuiu mais intensamente para o efeito estufa?</p>	<p>Resposta 20:</p> <p>A gasolina</p>
<p>Questão 21:</p> <p>Quais são os produtos obtidos a partir da queima completa de um combustível fóssil?</p>	<p>Resposta 21:</p> <p>CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O</p>
<p>Questão 22:</p> <p>Como são produzidos os CFCs?</p>	<p>Resposta 22: Pelas indústrias.</p>
<p>Questão 23:</p> <p>Quais são as consequências do aquecimento global?</p>	<p>Resposta 23:</p> <p>As consequências do aquecimento global poderão ser catastróficas. À medida que o gelo das calotas polares derrete, o nível do mar se eleva, provocando a inundação de terras</p>

	mais baixas e, talvez, a submersão de países inteiros no Oceano Pacífico.
<p>Questão 24:</p> <p>Além de efeitos como chuva ácida e efeito estufa. Existe um importante oxido usado na fabricação de vidros. Qual é o seu nome e fórmula química?</p>	<p>Resposta 24:</p> <p>SiO<sub>2</sub>, oxido de silício.</p>
<p>Questão 25:</p> <p>Qual é o óxido responsável pela formação da ferrugem?</p>	<p>Resposta 25:</p> <p>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p>
<p>Questão 26:</p> <p>Os óxidos básicos reagem com água e formam uma base são utilizados no controle do pH do solo. Um exemplo comum é o óxido de cálcio que é um pó branco que quando dissolvido em água apresenta outras aplicações. Cite outra aplicação desse óxido.</p>	<p>Resposta 26:</p> <p>Usado na fabricação de tintas e argamassas.</p>
<p>Questão 27:</p> <p>SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub>: são gases formados na queima do enxofre e responsáveis pela formação da chuva ácida. Produtos da queima de alguns combustíveis fósseis podem aparecer tanto em questões de ligações químicas como de meio ambiente. Essa afirmação está correta ou errada?</p>	<p>Resposta 27:</p> <p>CORRETA</p>
<p>Questão 28:</p> <p>Solos muito ácidos não são férteis, uma alternativa para corrigir este inconveniente consiste em realizar queimadas após grande exploração do solo. Logo para ocorrer a neutralização do solo é necessário o uso de um óxido ácido. Essa afirmação esta corretaou errada?</p>	<p>Resposta 28:</p> <p>ERRADA</p>
<p>Questão 29:</p> <p>Quais as consequências da precipitação da chuva ácida?</p>	<p>Resposta 29:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a morte de peixes em rios e lagos;</li> <li>• a destruição de folhas e galhos de árvores;</li> <li>• a alteração química do solo,</li> </ul>
<p>Questão 30:</p> <p>O Sódio, assim como o hidrogênio, reagem com cloro para formar:</p> <p>a) um sal e uma base.</p> <p>b) um composto iônico e um covalente.</p> <p>c) dois sais.</p> <p>d) dois compostos iônicos.</p>	<p>Resposta 30:</p> <p>B</p>

e) dois compostos covalentes.	
<p>Questão 31:</p> <p>Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), que podem ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida). Um dos danos ao meio ambiente diz respeito à corrosão de certos materiais. Considere as seguintes obras:</p> <p>I- monumento Itamarati – Brasília (mármore) II- esculturas do Aleijadinho MG (pedra sabão, CaCO<sub>3</sub>) III- grades de ferro ou alumínio de edifícios</p> <p>A ação da chuva ácida pode acontecer em:</p> <p>a) I, apenas; b) I e II, apenas; c) I e III, apenas; d) II e III, apenas e e) I, II e III.</p>	<p>Resposta 31:</p> <p>E</p>
<p>Questão 32:</p> <p>Por que na agricultura o CaO é adicionado ao solo?</p>	<p>Resposta 32:</p> <p>Para diminuir a acidez do solo</p>
<p>Questão 33:</p> <p>O óxido de magnésio (MgO) precisa ser substituído por um óxido que apresenta propriedades químicas semelhantes e mesma proporção de átomos. Entre os óxidos a seguir, qual você escolheria?</p> <p>a) FeO. b) CaO c) Na<sub>2</sub>O. d) NO<sub>2</sub></p>	<p>Resposta 33:</p> <p>B</p>
<p>Questão 34:</p> <p>O óxido de cálcio reage com a água e forma o hidróxido de cálcio. Sobre esse óxido de cálcio é correto afirmar que:</p> <p>a) é um óxido ácido. b) é gasoso, à temperatura ambiente. c) reage com o ácido carbônico, forma sal e um hidreto. d) reage com o dióxido de carbono, formando o carbonato de cálcio.</p>	<p>Resposta 34:</p> <p>D</p>
<p>Questão 35:</p> <p>Um agricultor necessita fazer a calagem do solo (correção do pH) para o cultivo de hortaliças e nesse processo utilizará cal virgem (CaO). Com base na informação acima, diga a(s) proposição(ões) CORRETA(S).</p>	<p>Resposta 35:</p> <p>01, 04 e 08</p>

<p>(01) Cal virgem reage com água segundo a equação: <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2</math>.</p> <p>(02) A calagem diminui o pH do solo.</p> <p>(04) A dissociação de hidróxido de cálcio em água libera íons (OH)-que neutralizam os íons <math>\text{H}^+</math> presentes no solo.</p> <p>(08) A calagem é um processo de neutralização.</p> <p>(16) Cal virgem é um óxido ácido.</p>	
<p>Questão 36:</p> <p>Muitas pessoas já ouviram falar de "gás hilariante". Mas será que ele é realmente capaz de provocar o riso? Na verdade, essa substância, o óxido nitroso (<math>\text{N}_2\text{O}</math>), descoberta há quase 230 anos, causa um estado de euforia nas pessoas que a inalam. Mas pode ser perigosa: na busca de uma euforia passageira, o gás já foi usado como droga, e, em várias ocasiões, o resultado foi trágico, como a morte de muitos jovens. Que tipo de óxido é o <math>\text{N}_2\text{O}</math>?</p>	<p>Resposta 36:</p> <p>Óxido ácido</p>
<p>Questão 37: Colocando um óxido básico em presença de um ácido, obteremos como produto:</p> <p>a) uma base. b) um sal. c) uma base e um sal. d) uma base e água.</p>	<p>Resposta 37:</p> <p>B</p>
<p>Questão 38:</p> <p>Os principais poluentes do ar nos grandes centros urbanos são o gás sulfuroso (<math>\text{SO}_2</math>) e o monóxido de carbono (<math>\text{CO}</math>). O <math>\text{SO}_2</math> é proveniente das indústrias que queimam combustíveis fósseis. Já o <math>\text{CO}</math> provém da combustão incompleta da gasolina em veículos automotivos desregulados. Sabendo que o <math>\text{SO}_2</math> (causador da chuva ácida) e o <math>\text{CO}</math> (causador de inibição respiratória) são óxidos, suas classificações são respectivamente:</p> <p>a) anfótero e neutro. b) básico e ácido. c) ácido e anfótero. d) ácido e básico. e) ácido e neutro.</p>	<p>Resposta 38:</p> <p>E</p>
<p>Questão 39:</p> <p>As modernas fábricas têm usado novas tecnologias na pintura automotiva, como o emprego de tintas a base de água, também denominadas hidrossolúveis. O principal resultado disso é a redução do impacto ambiental, devido à menor emissão de solventes, produtos que, na atmosfera, formam dióxido de carbono <math>\text{CO}_2</math> que aumenta o efeito estufa, e o dióxido de enxofre <math>\text{SO}_2</math>, que contribui para a chuva ácida. Com relação à afirmativa acima, é correto afirmar que:</p> <p>a) a pintura é uma barreira para a reação de redução do metal com o ar atmosférico. b) a formação do <math>\text{CO}_2</math> é maior a baixas temperaturas.</p>	<p>Resposta 39:</p> <p>C</p>

<p>c) o SO<sub>2</sub> em atmosfera úmida provoca a formação de ácido sulfúrico.</p> <p>d) CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> apresentam as mesmas características de forças de atração entre as moléculas.</p> <p>e) quanto maior o volume de água na tinta hidrossolúvel, maior será a concentração do soluto.</p>	
<p>Questão 40:</p> <p>A água oxigenada possui uma propriedade útil usada por algumas mulheres, na descoloração dos cabelos. Aliás, o óxido usado para esta finalidade é muito popular. Qual é a fórmula química da água oxigenada?</p>	<p>Resposta40:</p> <p>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p>
<p>Questão 41: A pedra pomes, muito utilizada por pedicures para o trato dos pés, é composta por dois tipos de óxidos. Quais são eles?</p>	<p>Resposta 41:</p> <p>Óxido de silício e oxido de alumínio</p>
<p>Questão 42:O Cigarro, após ser queimado, dá origem a óxido de potássio, presente nas cinzas. Esse óxido possui fórmula molecular K<sub>2</sub>O. Como é classificado esse oxido?</p>	<p>Resposta 42:</p> <p>Óxido básico</p>
<p>Questão 43:</p> <p>Como se forma a chuva ácida?</p>	<p>Resposta 43:</p> <p>Através da reação da água com óxidos provenientes da emissão de poluentes gasosos.</p>
<p>Questão 44:</p> <p>Quais são as principais fontes geradoras destes poluentes causadores da chuva ácida?</p>	<p>Resposta 44:</p> <p>Indústrias, veículos automotores movidos a combustíveis fósseis e queimadas florestais.</p>
<p>Questão 45:</p> <p>Que é chuva ácida?</p>	<p>Resposta 45:</p> <p>Chuva que possui pH (índice que indica a acidez de uma solução) menor ou igual 5 e 6.</p>
<p>Questão 46:</p> <p>Cite alguns efeitos negativos que os óxidos podem causar sobre a saúde humana.</p>	<p>Resposta 46:</p> <p>Causam: dores de cabeça, desconforto, cansaço, palpitações no coração, irritações na faringe...</p>
<p>Questão 47:</p> <p>A queima do enxofre presente na gasolina e no óleo diesel gera dois anidridos que, combinados com a água da chuva, formam seus ácidos correspondentes. Indique a fórmula química de um ácido derivado do enxofre.</p>	<p>Resposta 47:</p> <p>Pode ser citado H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ou H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub></p>
<p>Questão 48:</p> <p>As chuvas ácidas podem ter diferentes composições dependendo do local onde são formadas, as mais nocivas são formadas em grandes centros industriais, onde há queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel). Esse tipo de</p>	<p>Resposta 48:</p> <p>C</p>

<p>chuva é carregado de poluentes, marque a opção que traz os compostos que a torna nociva à saúde.</p> <p>a) óxidos de carbono (CO, CO<sub>2</sub>) b) óxidos de cálcio (CaO, CaO<sub>2</sub>) c) óxidos de enxofre (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>) d) óxidos de nitrogênio (NO, NO<sub>2</sub>)</p>	
<p>Questão 49:</p> <p>O que provoca estragos em estátua é um ácido produzido pela reação da chuva com óxidos contendo enxofre. Opte pelo nome e fórmula corretos para tal ácido.</p> <p>a) ácido sulfuroso (H<sub>2</sub>SO) b) ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) c) ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) d) ácido sulfuroso (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)</p>	<p>Resposta 49:</p> <p>B</p>
<p>Questão 50:</p> <p>O ozônio (O<sub>3</sub>) é um gás existente na atmosfera. A respeito dele, considere as seguintes afirmações:</p> <p>I. É um dos responsáveis pela ocorrência de chuva ácida. II. A presença dele em qualquer nível da atmosfera é responsável pelo bloqueio de raios ultravioleta. III. Grandes quantidades desse gás nas camadas mais baixas da atmosfera são responsáveis pelo aumento do risco de câncer.</p> <p>Assinale</p> <p>a) se somente as afirmações II e III estiverem corretas. b) se somente as afirmações I e II estiverem corretas. c) se somente a afirmação III estiver correta. d) se somente a afirmação II estiver correta. e) se somente as afirmações I e III estiverem corretas.</p>	<p>Resposta 50:</p> <p>C</p>

Os cartões contendo informações foram elaborados com o objetivo de auxiliar os jogadores com informações sobre o assunto abordado a fim de responderem as questões propostas. A seguir seguem algumas das informações utilizadas no jogo, que foram impressas em folhas de papel A4 branco, recortadas e coladas em papéis cartões de cor azul, com tamanho padronizado:

<p>A chuva ácida degrada monumentos artísticos, estátuas, construções, estruturas metálicas de casas, edifícios e pontes, destrói plantações e árvores, envenena solos, rios e águas subterrâneas, causando morte em muitos animais.</p>
<p>A energia solar, eólica, hidroelétrica e os biocombustíveis são chamadas de</p>

energias renováveis, pois os raios solares e ventos são produzidos constantemente. A água que é utilizada para mover uma turbina em uma hidroelétrica pode ser renovada pela chuva que enche novamente o reservatório, e a cana-de-açúcar utilizada para produzir álcool pode ser plantada novamente. Já o petróleo, o gás natural e o carvão, são produtos finitos provenientes de fósseis de vegetais e animais que habitaram a Terra alguns milhões de anos atrás. A produção de energia nuclear depende do urânio, que também é um recurso finito. Estas são chamadas de energias não renováveis.

A combustão completa de qualquer combustível orgânico (que possui átomos de carbono) leva a formação de gás carbônico ou também chamado de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). A respiração é um processo de combustão, de “queima de alimentos” que libera energia necessária para as atividades realizadas pelos organismos. A reação inversa da respiração é a fotossíntese, que ocorre no cloroplasto das células vegetais, onde são necessários gás carbônico, água e energia (vinda da luz solar) para liberar oxigênio e produzir material orgânico (celulose) utilizado no crescimento do vegetal.

A gasolina possui muitas impurezas contendo enxofre (S), e o diesel, ainda mais. Hoje no Brasil existe um grande investimento por parte da Petrobrás para diminuir a concentração de enxofre no diesel e assim torná-lo menos poluente. Portanto, combustíveis que tem enxofre, ao serem queimados produzem grandes quantidades de um gás bastante tóxico e corrosivo, responsável por acidificar a atmosfera, o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ). Já o álcool é um combustível que não apresenta enxofre e portanto não produz o dióxido de enxofre.

A falta de oxigênio durante a combustão leva à chamada ‘combustão incompleta’ que produz monóxido de carbono (CO). O CO tem um oxigênio a menos que o  $\text{CO}_2$ , o que caracteriza a deficiência de oxigênio, ou a ineficiência da reação. Este gás é muito tóxico para o ser humano, pois este dificulta a função da hemoglobina, que é responsável pela renovação do oxigênio no nosso sangue. Pequenas concentrações de monóxido de carbono já provocam tonturas e dores de cabeça. Outro produto indesejável da combustão incompleta é a fuligem, que não tem oxigênio na sua constituição.

A porção mais fina da fuligem pode impregnar nos pulmões e causar problemas respiratórios.

Os óxidos são uma função inorgânica cujos compostos são binários, isto é, possuem apenas dois elementos constituintes, sendo que o mais eletronegativo deles é o oxigênio. Os óxidos ácidos são aqueles óxidos que quando reagem com a água produzem um ácido. A emissão de óxidos ácidos para a atmosfera vem crescendo cada vez mais nas últimas décadas. Eles podem ser emitidos através de fontes naturais, como a respiração vegetal e animal, erupções vulcânicas e decomposição de restos de animais e vegetais. No entanto, o fator agravante é que alguns óxidos ácidos são liberados também na combustão de combustíveis fósseis, como derivados do petróleo (gasolina e óleo diesel).

Gases como o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) funcionam como uma cortina de gás que vai da superfície da Terra em direção ao espaço, impedindo que a energia do sol absorvida pela Terra durante o dia seja emitida de volta para o espaço. Sendo assim, parte do calor fica "aprisionado" próximo da Terra (onde o ar é mais denso), o que faz com que a temperatura média do nosso planeta seja em torno de  $15^\circ\text{C}$ . A esse fenômeno de aquecimento da Terra dá-se o nome de efeito estufa. Se não existisse o efeito estufa a temperatura média na Terra seria em torno de  $-15^\circ\text{C}$  e não existiria água na forma líquida, nem vida.

O gás carbônico não é o único gás capaz de impedir que a radiação infravermelha emitida da Terra escape. Na verdade este contribui com cerca de 53% do total dos gases estufa, sendo que outros gases produzidos pelas atividades humanas também contribuem para o efeito estufa: metano (17%); CFC (12%), e óxido nitroso (6%), entre outros. Além de estar em maior porcentagem, a concentração do gás carbônico vem aumentando rapidamente nas últimas décadas.

Se a emissão de gás carbônico continuar aumentando na mesma velocidade dos últimos anos, a temperatura do planeta poderá aumentar tanto que os desastres previstos são muito grandes. Por exemplo, o gelo das regiões polares poderá derreter, causando inundações de grande parte da costa dos continentes, sendo que cidades litorâneas inteiras poderão desaparecer. As

correntes oceânicas poderão ser afetadas de forma a alterar a distribuição de calor na Terra, grandes regiões agrícolas poderão se tornar desertos, e tempestades violentas poderá ocorrer com mais frequência por causa das variações climáticas.

Os símbolos e desenhos que aparecem nas casas do tabuleiro precisam ser apresentados e aos alunos antes do início do jogo para que não ocorra confusão no momento do jogo. Logo abaixo segue a lista com o significado de cada representação, que foi impressa em um papel cartão A4 bege.



Avance uma casa



Permaneça uma vez sem jogar.



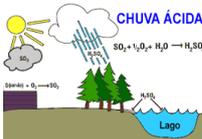
Voltar ao início do jogo



Pagar um mico de acordo com a livre escolha do colega que está vencendo o jogo.



Informações



Paralise um jogador por uma rodada.



Duas rodadas sem jogar sem jogar



Questão



Escolha alguém para retornar ao início do jogo.

- **Ao acertar a Questão avance uma casa;**
- **Ao errar a Questão volte uma casa.**

Assim, o jogo Óxidos é composto por um kit, que deve ser distribuído para cada equipe de até 6 alunos, composto por: um tabuleiro, uma folha com a lista de desenhos e símbolos, dado, 50 cartões vermelhos (questões), 50 cartões amarelos (respostas), 16 cartões azuis (informações) e 6 peões (jogadores).

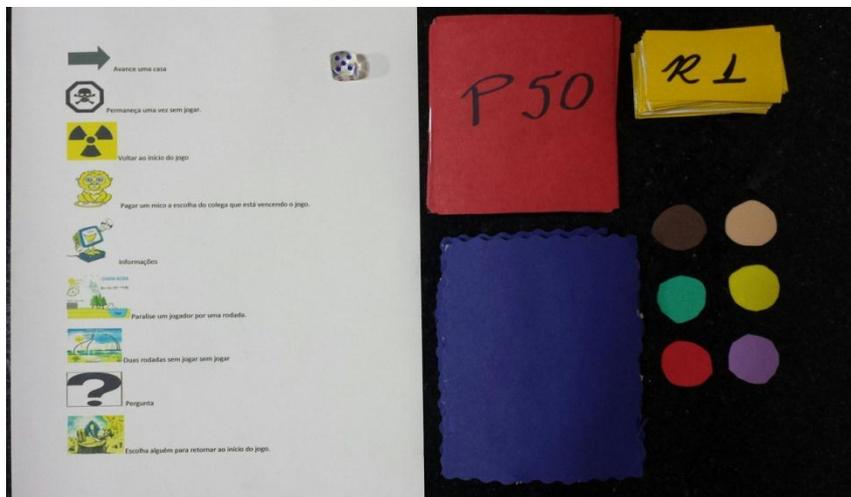


Figura 2: Imagem das regras, cartões e peões do jogo Óxidos