

Caro leitor,

Aqui você encontra as cartas de pista de laboratório elaboradas para o jogo Pistas Químicas. Foram produzidas 82 cartas de pista de laboratório, que são específicas para cada um dos seis casos investigativos do jogo. Lembramos a todos que as cartas de pista selecionadas por um grupo de alunos/jogadores voltam a ser misturadas e agrupadas com as demais do mesmo tipo, dando a possibilidade de outros grupos acessarem a mesma pista.

Este arquivo inicia com a apresentação das Cartas de Pista de Laboratório organizadas por caso investigativo, conforme apresentado no Quadro abaixo.

Identificação	Quantidade	Páginas
Caso 1: O caso do combustível misterioso	10	3 a 12
Caso 2: O brilho da morte	14	13 a 26
Caso 3: O <i>serial killer</i> da Barra da Tijuca	17	27 a 43
Caso 4: Um desastre anunciado	16	44 a 59
Caso 5: A fumaça branca da morte	14	60 a 73
Caso 6: O enigma do quebra-ossos	11	74 a 84

Ressaltamos que na página 85 é disponibilizada uma Carta de Pista de Laboratório em branco, caso você deseje incluir novas cartas de pista deste tipo no jogo. Sinta-se à vontade para criar!

Abraços lúdicos,
As autoras.



Laboratório

L1

O EQ foi o primeiro elemento a ser produzido artificialmente pelo alquimista T. B. von Hohenheim, mais conhecido como *Paracelsus*, por meio da reação química entre metais e ácidos fortes.

L2

O gás diatômico, EQ_2 , não é muito reativo em condições ambiente. Essa baixa reatividade é explicada em virtude da força da ligação EQ-EQ formada. Cada ligação EQ-EQ armazena 436 KJ.mol^{-1} .

L3

O gás diatômico, EQ_2 , reage com os halogênios, onde $\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$ ou I , formando haletos do EQ nos quais são encontradas ligações covalentes.

L4

O gás diatômico formado pelo EQ sofre combustão em presença de ar atmosférico, produzindo água e energia química, que é eficientemente convertida em energia elétrica.

L5

Pequenas quantidades do gás diatômico formado pelo EQ podem ser sintetizadas em laboratório por reações de deslocamento entre ácidos diluídos e metais adequados, como por exemplo, o Ferro (Fe) e o Zinco (Zn). A partir dessas reações, também se forma um sal no meio reacional.

L6

Pequenas quantidades do gás diatômico formado pelo EQ podem ser sintetizadas em laboratório pelo tratamento de metais como, por exemplo, o Zinco (Zn) e o Alumínio (Al) com álcalis em meio aquoso. A partir dessa reação, também são formados hidróxidos anfóteros no meio reacional.

L7

Pequenas quantidades do gás diatômico formado pelo EQ podem ser sintetizadas em laboratório pela reação de hidretos metálicos com água. A partir dessa reação, também é formada uma base no meio reacional.

L8

Metais alcalinos reagem de maneira vigorosa com a água, liberando uma base forte e o gás diatômico formado pelo EQ. Como essas reações de deslocamento são muito exotérmicas, não são as mais adequadas para a síntese de pequenas quantidades do gás diatômico formado pelo EQ em laboratório.

L9

A principal aplicação industrial do gás diatômico formado pelo EQ é no processo Haber-Bosch, para a produção industrial da amônia. Apesar de ter grande importância industrial, essa reação de síntese é extremamente lenta, sendo essencial a manipulação da temperatura e da pressão do sistema, bem como o uso de um catalisador.

L10

Os hidretos dos metais do bloco s (exceto o Be) podem ser obtidos pelo aquecimento do metal com a molécula diatômica EQ_2 . Já os hidretos dos halogênios, de enxofre e de nitrogênio são preparados pela reação desses elementos com a molécula diatômica EQ_2 em condições adequadas.

L1

O EQ deve ser guardado submerso em um solvente hidrocarboneto para evitar a reação com o oxigênio atmosférico e com o vapor d'água. Além disso, deve ser sempre manuseado sob atmosfera inerte.

L2

O EQ reage de forma explosiva com a água, através de uma reação de deslocamento, formando no meio reacional gás hidrogênio e uma base forte.

L3

O EQ forma compostos simples com o hidrogênio, oxigênio, halogênios e, também, forma oxiácidos. Esses compostos são predominantemente iônicos.

L4

O EQ reage com o hidrogênio quando aquecidos, através de uma reação de síntese, formando no meio reacional um hidreto metálico.

L5

O EQ forma um hidreto salino e iônico, onde o ânion presente é o íon hidreto, H^- . Esse hidreto reage violentamente com a água para originar gás hidrogênio e uma base forte.

L6

O EQ reage vigorosamente com o oxigênio, através de uma reação de síntese, formando um superóxido que contém o íon paramagnético O_2^- .

L7

O EQ forma um **superóxido** que reage com a água, formando uma base forte, **peróxido de hidrogênio** e gás oxigênio.

L8

O EQ forma um peróxido estável que se decompõe mediante aquecimento. Os produtos dessa decomposição são o gás oxigênio e um óxido básico.

L9

O EQ reage com os halogênios, através de uma reação de síntese, formando um haleto metálico, EQX, onde X = F, Cl, Br ou I. Esse haleto é solúvel em água.

L10

O EQ forma um óxido básico, EQ_2O , de cor laranja, através de uma reação de decomposição térmica do seu superóxido, EQO_2 . A partir dessa reação de decomposição térmica, forma-se também o gás oxigênio.

L11

O EQ forma um **óxido básico**, EQ_2O , que reage com a água através de uma reação de **síntese**, formando uma base forte.

L12

O hidróxido formado pelo EQ é um sólido branco, translúcido e deliquescente. Ele absorve água da atmosfera numa reação exotérmica. Ademais, é a base mais forte conhecida, estando completamente dissociada em solução aquosa.

L13

O hidróxido formado pelo EQ é a base mais forte conhecida, atacando, inclusive, o vidro.

L14

O EQ forma sais solúveis em água.

L1

O EQ reage muito violentamente com a água, através de uma reação de deslocamento, formando no meio reacional gás hidrogênio e um hidróxido.

L2

O EQ reage com ácidos, através de uma reação de deslocamento, formando no meio reacional gás hidrogênio e um sal. Essa reação é utilizada para obtenção de sais em pequena escala em laboratório.

L3

Quando submetido a aquecimento, o EQ reage com o oxigênio, nitrogênio, enxofre e halogênios (X_2 , onde $X = F, Cl, Br$ ou I).

L4

O EQ reage com o oxigênio quando aquecidos, através de uma reação de síntese, formando um óxido como único produto no meio reacional.

L5

O EQ reage com o nitrogênio quando aquecidos, através de uma reação de síntese, formando um nitreto do tipo EQ_3N_2 , como único produto no meio reacional.

L6

O EQ reage com o enxofre quando aquecidos, através de uma reação de síntese, formando um sulfeto como único produto no meio reacional.

L7

O EQ reage com os halogênios (X_2 , onde $X = F, Cl, Br$ ou I) quando aquecidos, formando um haleto do tipo EQX_2 , como único produto no meio reacional.

L8

O EQ reage com o hidrogênio quando aquecidos, através de uma reação de síntese, formando um hidreto salino como único produto no meio reacional.

L9

O EQ reage com o hidrogênio formando um hidreto iônico que reage violentamente com a água, formando uma base e gás hidrogênio no meio reacional.

L10

O fluoreto de EQ é iônico, tem ponto de fusão (P_f) elevado e é moderadamente solúvel em água.

L11

O EQCl_2 , o EQBr_2 e o EQI_2 anidros
podem ser preparados por
desidratação dos sais hidratados.
Esses haletos anidros são
higroscópicos.

L12

O **óxido de EQ** é preparado pela **decomposição térmica do seu carbonato**, onde $T = 1633\text{ K}$ e a **pressão $P_{(\text{CO}_2)} = 1\text{ bar}$** . Além do **óxido**, **forma-se também no meio reacional o anidrido carbônico**.

L13

O EQ forma um óxido básico, EQO. Esse óxido reage rápida e exotermicamente com a água, formando um hidróxido no meio reacional. Na sequência, o hidróxido de EQ absorve CO_2 da atmosfera, formando um sal insolúvel e água no meio reacional.

L14

O EQ forma um peróxido que se decompõe, formando como produtos um óxido e gás oxigênio no meio reacional.

L15

O hidróxido formado pelo EQ é uma base forte e, quando comparado aos hidróxidos formados pelos outros elementos do grupo do EQ, é o mais solúvel.

L16

O hidróxido formado pelo EQ reage com o ácido sulfúrico, através de uma reação de dupla troca, formando como produtos água e um sal insolúvel no meio reacional.

L17

O EQ forma, em presença do ânion sulfato, um sal moderadamente solúvel em meio aquoso. Em virtude disso, esse sal precipita na forma de um sólido branco, pesado, finamente dividido, que é usado como teste qualitativo para a presença de íons sulfato em solução aquosa.

L1

O EQ é extraído do cinábrio por
ustulação ao ar, isto é, o sulfeto do
EQ é aquecido em presença de gás
oxigênio, formando como produtos o
EQ líquido e anidrido sulfuroso.

L2

O EQ é menos reativo que o zinco (Zn) e o cádmio (Cd). Ele é atacado por ácidos oxidantes, mas não pelos ácidos não oxidantes, e os produtos dependem das condições da reação.

L3

Em presença de ácido nítrico diluído, o EQ forma um nitrato contendo o cátion $[EQ_2]^{2+}$, mas na presença de ácido nítrico concentrado, o EQ forma um nitrato, contendo o cátion EQ^{2+} .

L4

A reação do EQ com ácido sulfúrico concentrado e a quente produz um sulfato, contendo o cátion EQ^{2+} e anidrido sulfuroso.

L5

O EQ reage, através de uma reação de síntese, com os halogênios formando haletos do tipo EQX_2 , onde $X = F, Cl$ e Br .

L6

Quando o EQ é aquecido em presença de iodo (I_2), formam-se haletos de dois tipos diferentes no meio reacional: EQI_2 e EQ_2I_2 .

L7

À temperatura de 570 K, o EQ se combina com oxigênio, produzindo EQO, mas em temperaturas mais elevadas o EQO se decompõe de volta aos elementos originais.

L8

À temperatura de 570 K, o EQ se combina com enxofre, produzindo EQS.

L9

O método geral de preparação de compostos de EQ(I) é a ação de EQ metálico sobre compostos de EQ(II) como, por exemplo, na reação na qual EQ_2Cl_2 , composto conhecido pelo nome de calomelano, é purificado do EQCl_2 por lavagem com água quente.

L10

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(I) com uma solução aquosa de iodeto de potássio a frio, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o nitrato de potássio, um sal solúvel, e o iodeto de EQ(I) , um sólido verde.

L11

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(I) com uma solução aquosa de carbonato de sódio a frio, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o nitrato de sódio, um sal solúvel, e o carbonato de EQ(I) , um sólido amarelo.

L12

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(I) com uma solução aquosa de carbonato de sódio a frio, um dos produtos formados é o carbonato de EQ(I) , um sólido amarelo. O sólido formado sofre decomposição e torna-se lentamente cinza-escuro, pela formação de óxido de EQ(II) e EQ . Aquecendo-se o meio reacional essa decomposição é acelerada.

L13

Misturando-se lentamente uma solução aquosa diluída de nitrato de EQ(II) com uma solução aquosa de iodeto de potássio, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o nitrato de potássio, um sal solúvel, e o iodeto de EQ(II), um sólido vermelho.

L14

O **óxido de EQ(II)** existe em uma forma amarela (formada pelo aquecimento do EQ em presença de O_2 ou por decomposição térmica de $EQ(NO_3)_2$) e em uma forma vermelha (preparada por precipitação de EQ^{2+} de soluções alcalinas).

L15

**A decomposição térmica do EQO
($T_{\text{decomposição}} > 670\text{ }^{\circ}\text{C}$) levou à
descoberta do oxigênio por Priestley
em 1774.**

L16

Os cloretos, nitratos e sulfatos de EQ^{2+} são bastante solúveis em água. Já os sulfetos, hidróxidos e carbonatos são insolúveis.

L1

O EQ forma compostos binários simples com o hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e halogênios. Esses compostos são predominantemente iônicos.

L2

Quando finamente dividido, o EQ é pirofórico, isto é, inflama espontaneamente em contato com o oxigênio presente no ar atmosférico.

L3

Pedaços de grandes dimensões de EQ formam um óxido utilizado como revestimento de superfícies. Esse óxido forma nas superfícies uma película, protegendo-as da corrosão por reação com o oxigênio presente no ar atmosférico.

L4

O EQ reage lentamente com ácidos diluídos. Com o ácido clorídrico concentrado quente, ocorre liberação lenta de gás hidrogênio.

Já na reação com o ácido nítrico concentrado em temperatura ambiente, ocorre a formação de um nitrato solúvel e óxidos de nitrogênio.

L5

Os haletos de EQ^{2+} são sólidos cristalinos a 298 K. Eles podem ser precipitados, através de uma reação de dupla troca, pela mistura de soluções aquosas de um haleto solúvel e sais de EQ^{2+} solúveis.

L6

Os haletos de EQ^{2+} são sólidos cristalinos a 298 K. Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(II) com uma solução aquosa de iodeto de potássio, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o nitrato de potássio, um sal solúvel, e o iodeto de EQ(II), um sólido amarelo.

L7

O iodeto de EQ(II) , EQI_2 , é um sólido amarelo, insolúvel em solução aquosa fria. Ao se aquecer essa solução aquosa, o sólido é solúvel, resultando em uma solução incolor. Se essa solução incolor ficar em repouso por algum tempo, por resfriamento, o iodeto de EQ(II) precipita lentamente, formando cristais amarelo-dourados em forma de agulhas alongadas que os alunos costumam chamar de "purpurina".

L8

O EQ forma um óxido com estado de oxidação misto, obtido pelo aquecimento do monóxido de EQ(II) em excesso de ar, à temperatura de 720 – 770 K.

L9

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(II) com uma solução aquosa de ácido sulfídrico, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o ácido nítrico e o sulfeto de EQ(II), um sólido negro. A cor e a solubilidade muito baixa do sulfeto de EQ(II) sugerem que ele não seja um composto puramente iônico.

L10

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(II) com uma solução aquosa de ácido sulfúrico diluído, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o ácido nítrico e o sulfato de EQ(II), um sólido branco.

L11

O sulfato de EQ(II) é um sólido branco, insolúvel em solução aquosa fria. Levando essa solução aquosa à ebulição na presença de carbonato de sódio, o sulfato de EQ(II) é convertido, através de uma reação de dupla troca, em carbonato de EQ(II), um sólido branco, e sulfato de sódio, um sal solúvel.

L12

Misturando-se uma solução aquosa de nitrato de EQ(II) com uma solução aquosa de sulfito de sódio, formam-se, através de uma reação de dupla troca, dois produtos no meio reacional, o ácido nítrico e o sulfito de EQ(II), um sólido branco.

L13

A água potável pode ser uma fonte de exposição ao EQ, que pode ser oxidado e solubilizado como EQ^{2+} . A velocidade de dissolução depende do pH, sendo maior em áreas com água contendo baixos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} . Nessas áreas, geralmente se adiciona fosfato para precipitar o fosfato de EQ(II), restringindo sua posterior dissolução no meio.

L14

Os cloretos, nitratos e sulfatos de EQ^{2+} são bastante solúveis em água. Já os sulfetos, hidróxidos e carbonatos são insolúveis.

L1

O EQ é um metal reativo e se dissolve em ácidos não oxidantes e oxidantes, mas, apesar de ser muito parecido quimicamente com o zinco (Zn), ele não se dissolve em solução aquosa de álcali.

L2

Ao ar úmido, o EQ se oxida lentamente.
Quando é aquecido ao ar, ele forma um óxido
do tipo EQO.

L3

**Quando aquecido, o EQ reage com halogênios
e com o enxofre.**

L4

Todos os haletos de EQ são conhecidos. A ação do HF sobre o carbonato de EQ (EQCO_3) produz o EQF_2 , um sólido branco, e a do HCl gasoso sobre o EQ a uma temperatura de 720 K forma o EQCl_2 , um sólido branco também. EQBr_2 , um sólido amarelado, e EQI_2 , um sólido branco, são formados pela combinação direta dos elementos.

L5

Todos os haletos de EQ são conhecidos. O fluoreto de EQ é pouco solúvel em água, enquanto os demais haletos são prontamente solúveis.

L6

O óxido de EQ, formado pelo aquecimento do EQ em presença de oxigênio, e cuja cor varia de verde ao preto, é insolúvel em água e em meio alcalino, mas se dissolve em ácidos, ou seja, o EQO é mais básico que o ZnO , por exemplo.

L7

A adição de uma solução básica diluída a soluções aquosas contendo o cátion EQ^{2+} precipita $\text{EQ}(\text{OH})_2$, um sólido branco, que tem importante papel na indústria de baterias.

L8

O EQ reage lentamente com ácidos diluídos, através de uma reação de simples troca, com liberação de gás hidrogênio no meio reacional.

L9

O EQ forma cloretos, sulfatos e nitratos solúveis em água. O sulfeto de EQ é insolúvel e apresenta coloração amarela característica.

L10

Quando uma solução aquosa saturada de sulfeto de hidrogênio (H_2S) é colocada em contato com uma solução aquosa de sulfato de EQ (EQSO_4), ocorre uma reação de dupla troca com formação de um precipitado amarelo de sulfeto de EQ (EQS) e um ácido, segundo reação abaixo:



L11

Os cloretos, nitratos e sulfatos de EQ^{2+} são bastante solúveis em água. Já os sulfetos, hidróxidos e carbonatos são insolúveis.

