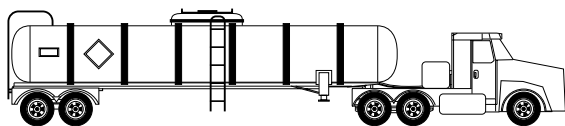


O que aquele caminhão está transportando?



- Transporte de produtos químicos.
- Sinalização dos caminhões que transportam produtos químicos: rótulos de risco e painel de segurança.
- Tabela Periódica
- Número de massa e Isótopos
- Radioatividade

O que você vai aprender

- Porque os produtos químicos precisam ser transportados.
- Produto químico é uma carga perigosa.
- O que são prótons.
- O que é número atômico.
- Para que serve o cloro
- O que é amônia
- Substâncias inflamáveis
- O que é preciso para uma substância se inflamar

Seria bom já saber

Os produtos químicos são geralmente transportados de um lugar para outro porque as indústrias químicas ficam localizadas longe das fábricas de produtos acabados. Por isso os caminhões que transportam produtos químicos circulam toda hora pelas nossas estradas. São caminhões que carregam produtos perigosos e, por isso, são dirigidos com muito cuidado. Um acidente com esses caminhões pode ter conseqüências muito graves.

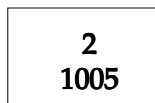
Isto lhe interessa

Os produtos perigosos são divididos em várias classes: explosivos, gases comprimidos, líquidos inflamáveis, sólidos inflamáveis, substâncias oxidantes, substâncias tóxicas, substâncias radioativas, substâncias corrosivas e substâncias perigosas diversas.

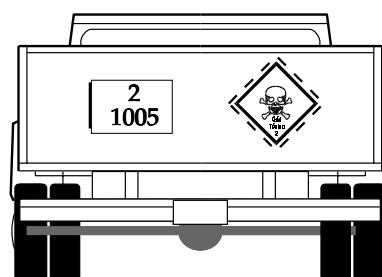
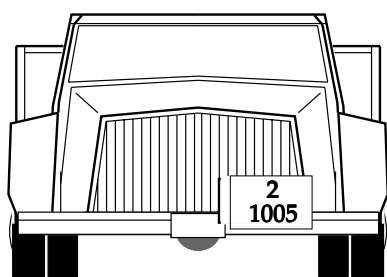
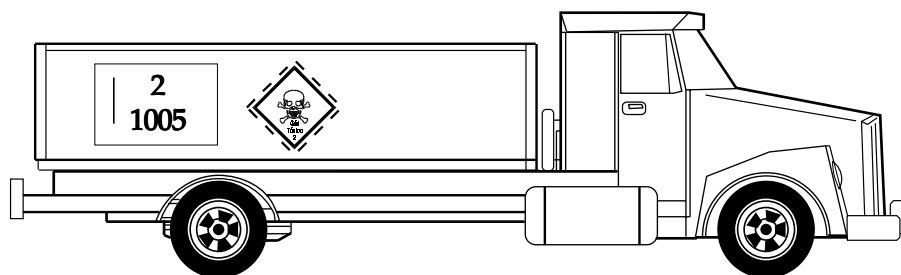
Um motorista que transporta cargas perigosas deve receber um treinamento especial para saber os cuidados especiais que ele deve tomar para transportar cada tipo de substância e para saber também o que fazer em caso de acidente com essas cargas.

Todos os caminhões que carregam produtos perigosos devem ter placas que indiquem o produto e a **classe de risco** desse produto. Para fazer a sinalização dos caminhões seguimos as recomendações da ONU (Organização das Nações Unidas).

Você já deve ter visto caminhões de transporte que têm uma placa alaranjada com dois números. Essa placa é chamada de **Painel de Segurança**. Por exemplo:



O caminhão que transporta produto perigoso deve colocar o **Painel de Segurança** em três lugares diferentes: um de cada lado da carroceria e outro, atrás do caminhão.



- O que significam esses números?
Esses números permitem identificar o produto e o possível risco. O número que aparece na parte de baixo 1005 é chamado **Número ONU**. Existe uma tabela onde estão listados os produtos perigosos e o número de cada um deles. Consultando essa tabela podemos ver que o número 1005 é da **amônia**. Ao lado do nome do composto tem também o **Número do Guia**, que no caso da amônia é 15. Esse guia diz:

GUIA 15

RISCOS PARA A SAÚDE

Venenoso: pode ser fatal se inalado ou absorvido pela pele.

O contato pode causar queimadura na pele e nos olhos.

O contato com o líquido pode causar lesões por congelamento.

As águas residuais de controle do fogo e as águas de diluição podem causar poluição.

FOGO OU EXPLOSÃO

Pode queimar, mas não se inflama facilmente.

O cilindro pode explodir com o calor do fogo.

AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Manter as pessoas afastadas; isolar a área de risco e impedir a entrada.

Manter-se com o vento pelas costas; afastar-se de áreas baixas e ventilar locais fechados antes de entrar.

Equipamentos autônomos de respiração e vestimentas usuais de combate ao fogo oferecem proteção limitada, se o tempo de exposição for curto.

Roupas protetoras de encapsulamento total deverão ser usadas em caso de derramamento ou vazamento sem fogo.

Evacuar imediatamente a área do derramamento ou vazamento, em todas as direções, num raio de pelo menos 15m.

DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Estancar o vazamento, se isso puder ser feito sem risco.

Usar neblina de água para reduzir os vapores; **não usar** água diretamente na área de derramamento ou vazamento.

Não deixar penetrar água dentro do recipiente.

Isolar a área até que o gás tenha se dispersado.

PRIMEIROS SOCORROS

Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de emergência; se não estiver respirando, fazer respiração artificial; se a respiração é difícil, administrar oxigênio.

Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados.

Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente, durante pelo menos 15 minutos.

Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo.

Os efeitos podem ser retardados: manter a vítima em observação.

No Painel de Segurança aparece um outro número na parte de cima. Esse número mostra a **Classe de Risco**.

CLASSE DE RISCO

- 1 Explosivo - substâncias com risco de explosão
- 2 Gases comprimidos, liquefeitos, dissolvidos sob pressão ou altamente refrigerados
- 3 Líquidos inflamáveis
- 4 Sólidos inflamáveis;
 - substâncias sujeitas à combustão espontânea;
 - substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis
- 5 Substâncias oxidantes
- 6 Substâncias tóxicas
- 7 Substâncias radioativas
- 8 Corrosivo
- 9 Perigo de reação violenta

No exemplo que foi citado é o número **2**. Portanto a substância desse exemplo é um gás comprimido, liquefeito ou dissolvido em um solvente sob pressão.

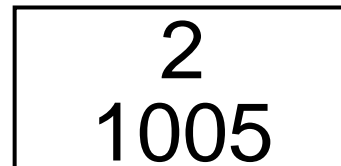
Ainda, junto com o **Painel de Segurança**, o caminhão deve mostrar também um **Rótulo de Segurança** que tem formato de um losango:



Um outro exemplo de **Painel de Segurança**:

Número de Risco ⇒

Número ONU ⇒



GUIA 20**RISCOS PARA A SAÚDE**

Venenoso: pode ser fatal se inalado.

O contato pode causar queimadura na pele e nos olhos.

O contato com o líquido pode causar lesões por congelamento.

As águas residuais de controle do fogo e as águas de diluição podem causar poluição.

FOGO OU EXPLOSÃO

Pode inflamar outros materiais combustíveis (madeira, papel, óleo etc.).

Em mistura com combustíveis, pode explodir.

O cilindro pode explodir com o calor do fogo.

Há riscos de envenenamento e de explosão do vapor em ambientes fechados ou abertos ou em rede de esgotos.

AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Manter as pessoas afastadas; isolar a área de risco.

Manter-se com o vento pelas costas; afastar-se de áreas baixas e ventilar locais fechados antes de entrar.

Equipamentos autônomos de respiração e vestimentas usuais de combate ao fogo oferecem proteção limitada, se o tempo de exposição for curto.

Roupas protetoras de encapsulamento total deverão ser usadas em caso de derramamento ou vazamento sem fogo.

Evacuar imediatamente a área do derramamento ou vazamento, em todas as direções, num raio de pelo menos 15m.

DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Manter materiais combustíveis (madeira, papel, óleo etc.) longe do produto derramado.

Estancar o vazamento, se isso puder ser feito sem risco.

Usar neblina de água para reduzir os vapores; não usar água diretamente na área de derramamento ou vazamento.

Isolar a área até que o gás tenha se dispersado.

PRIMEIROS SOCORROS

Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de emergência; se não estiver respirando, fazer respiração artificial; se a respiração é difícil, administrar oxigênio.

Remover e isolar, imediatamente, roupas e calçados contaminados.

Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente, durante pelo menos 15 minutos.

Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura do corpo.

Os efeitos podem ser retardados; manter a vítima em observação.

Exercício 1

Como se chama o número que está escrito na parte de cima do Painel de Segurança? O que representa esse número?

Exercício 2

Como se chama o número que está na parte de baixo do Painel de Segurança? O que representa esse número?

O número que está escrito na parte de cima indica o risco que a substância apresenta. Se esse número vier acompanhado de um X, significa que não deve entrar em contato com a água. Quando aparece duas ou três vezes o mesmo algarismo, significa que é mais intenso.

Pelo Número ONU vemos que a substância é cloro. O número de guia é **20**.

Exercício 3

Escolha o Rótulo de Risco mais adequados para amônia e para cloro.

O Número ONU é um número de 4 algarismos que permite identificar a substância, para o transporte e armazenamento. É um número arbitrário, o que quer dizer que pode ser mudado a qualquer hora, porque não obedece a nenhuma regra.

Em química, existe uma maneira de identificar os elementos químicos. É o **número atômico**. Esse número não é um número arbitrário, é um número fixo para cada elemento porque é o número de prótons que existem no átomo desse elemento.

Exercício 4

O que representa o número atômico de um elemento?

Quando os elementos químicos são colocados na ordem crescente do seu número atômico, observamos que as propriedades dos elementos vão mudando. Mas, foi observado que, depois de um certo número, começavam a aparecer de novo elementos com propriedades parecidas.

Foi montada uma tabela, na qual os elementos foram colocados na ordem crescente dos números atômicos mas de modo que os elementos de propriedades semelhantes ficassem um embaixo do outro.

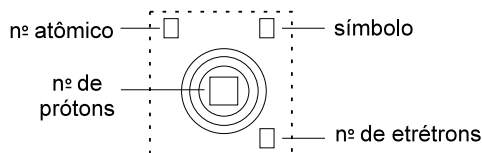
A tabela de elementos ordenados dessa forma se chama **tabela periódica**.

		grupos										grupos									
		I		II												III	IV	V	VI	VII	0
períodos	1	H										He									
	2	Li	Be												B	C	N	O	F	Ne	
	3	Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar	
	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
	7	Fr	Ra	Ac																	

O **número atômico** ou o número de prótons de um átomo é a base da Tabela Periódica. No átomo neutro, o número de prótons é igual ao número de elétrons. Portanto, podemos ver que existe uma relação entre as propriedades de um elemento e o número de elétrons de um átomo. Na realidade, existe relação com a maneira como esses elétrons estão distribuídos no átomo. A distribuição dos elétrons segue uma ordem.

Os elétrons que estão mais longe do núcleo têm mais energia. Os que estão mais perto do núcleo têm menos energia. Quando um átomo se transforma num íon, ele perde ou ganha elétrons da última camada.

O número de elétrons que fica na última camada é o principal responsável pelas propriedades desse elemento.



1 H 1							2 He 2
3 Li 3	4 Be 4	5 B 5	6 C 6	7 N 7	8 O 8	9 F 9	10 Ne 10
11 Na 11	12 Mg 12	13 Al 13	14 Si 14	15 P 15	16 S 16	17 Cl 17	18 Ar 18

Parte da Tabela Periódica mostrando a distribuição dos elétrons para os dezoito primeiros elementos.

Por exemplo: o lítio, sódio e potássio, que são elementos de número atômico 3, 11 e 19, têm propriedades parecidas: quando colocados na água reagem violentamente com a água e libertam hidrogênio. Olhando a Tabela que mostra a distribuição dos elétrons, vemos que os três têm um elétron na última camada.

Os elementos da segunda coluna do lado esquerdo (magnésio, cálcio, estrôncio e bário) também são parecidos entre si. Todos formam íons com duas cargas positivas.

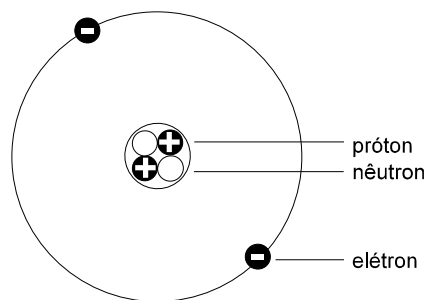
Veja, na Tabela Periódica, que os metais como ferro, crômio, níquel, cobre e zinco estão todos na mesma linha. Esses elementos têm mais semelhança com os seus vizinhos do que com os do mesmo grupo.

Os elementos que ficam na última coluna do lado direito (hélio, neônio, argônio e xenônio) são chamados **gases nobres** porque dificilmente reagem. Todos eles existem no estado gasoso na forma de átomos.

Os elementos da penúltima coluna (flúor, cloro, bromo e iodo) são os **halogênios**. Esses elementos também têm comportamento parecido. Todos eles formam facilmente ânions com uma carga negativa.

Já sabemos que o átomo tem um núcleo onde estão as cargas positivas, chamadas prótons, e partículas neutras, chamadas nêutrons, e que os elétrons estão girando ao redor do núcleo. O tamanho do núcleo é muito pequeno comparado com o tamanho do átomo em si.

Se o átomo de hélio for aumentado para 100 metros, o núcleo desse átomo só terá um milímetro. No átomo de hélio existem dois prótons e dois nêutrons. Ao redor desse núcleo estão girando dois elétrons.



No átomo de oxigênio existem 8 prótons e 8 nêutrons no núcleo. A soma dá 16. O peso atômico do oxigênio é perto de 16, é 15,9994.

A soma do número de prótons e de nêutrons é o número de massa do átomo. Se chamarmos o número de prótons de Z e o número de nêutrons de N , o número de massa de um elemento será:

$$A = Z + N$$

Um elemento químico é conhecido pelo seu número atômico ou seja, pelo número de prótons que existem no núcleo. O número de nêutrons não define um elemento. Pode acontecer de um mesmo elemento ter átomos que têm número de nêutrons diferente. São chamados **isótopos**.

Exercício 5

Marque (V) para afirmação verdadeira e (F) para afirmação falsa.

Os isótopos de um elemento têm o mesmo:

- a) () número de massa
- b) () número de prótons
- c) () número atômico
- d) () número de elétrons

Existem três isótopos de oxigênio, com números de massa, 16, 17 e 18. Existem também três isótopos de hidrogênio, de números de massa 1, 2 e 3.

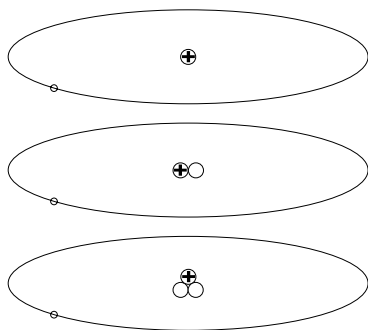
Exercício 6

Escreva na tabela a seguir o número de prótons e de nêutrons dos três isótopos de hidrogênio:

Nº DE MASSA	PRÓTONS	NÊUTRONS	ELÉTRONS
1			
2			
3			

Na Tabela Periódica os metais estão localizados principalmente do lado esquerdo e os não-metais, do lado direito. Os químicos consultam muito a Tabela Periódica para saber as propriedades de um elemento. Conhecendo a posição do elemento na Tabela Periódica dá para se ter uma idéia aproximada de como esse elemento reage.

- **Rótulo de risco** é uma placa quadrada, geralmente com um pequeno desenho, que indica o tipo de substância quanto ao risco que oferece: gás inflamável, líquido corrosivo, substância radioativa, etc. Essa placa é colocada nos caminhões que transportam produtos perigosos.
- **Painel de segurança** é uma placa retangular, de cor laranja, com dois números. O de cima é a classe de risco e o de baixo é o número ONU. Essa placa é colocada nos caminhões que transportam produtos perigosos.
- A classe de risco informa a mesma coisa que o rótulo de risco, só que por meio de um número.
- **Número ONU** é um número de quatro algarismos, que indica a substância. Toda substância comercializada tem um número ONU.
- **Tabela periódica** é um arranjo dos elementos químicos em ordem crescente de número atômico (número de prótons no núcleo). Os elementos que ficam numa mesma coluna têm propriedades muito semelhantes.
- Do lado esquerdo da Tabela Periódica estão os metais e do lado direito, os não-metais.
- Na 1ª coluna da Tabela Periódica ficam os **metais alcalinos** (Li, Na, ...). Eles reagem violentamente com água, liberando hidrogênio. Eles perdem **1** elétron, formando cátions (Li^+ , Na^+ , ...).
- Na 2ª coluna da Tabela Periódica ficam os **metais alcalino-terrosos** (Mg, Ca, ...). Eles perdem **2** elétrons, formando cátions (Mg^{2+} , Ca^{2+} , ...).
- Na penúltima coluna da Tabela Periódica ficam os **halogênios** (F, Cl, ...). Eles formam gases com dois átomos (F_2 , Cl_2 , ...) e podem perder **1** elétron, formando ânions (F^- , Cl^- , ...).
- Na última coluna da Tabela Periódica ficam os **gases nobres** (He, Ne, ...). Eles existem na forma de gases de um átomo só. Eles dificilmente reagem.
- **Número de massa** de um elemento químico é a soma do número de prótons e do número de nêutrons do núcleo do átomo do elemento.
- **Isótopos** são átomos de mesmo número atômico mas número de massa diferente. Isótopos têm mesmo número de prótons mas número de nêutrons diferente.



Isótopos são átomos que têm o mesmo número de prótons no núcleo; o número de nêutrons, porém, é diferente. A figura mostra os três isótopos do hidrogênio.

Vemos sempre o núcleo e um elétron numa órbita em volta do núcleo. O tamanho do núcleo é exagerado nesta figura. Para estar de acordo com o tamanho da órbita do elétron, ele teria de ser desenhado tão pequenininho, que não daria para ver direito.

Vamos pensar mais

Note que há sempre **1** próton (a partícula de carga elétrica positiva) e **1** elétron (a partícula de carga negativa). No primeiro isótopo não há nenhum nêutron no núcleo; no segundo há **1** nêutron e no terceiro, **2** nêutrons. O número de massa desses isótopos, isto é, a soma do número de prótons e do número de nêutrons, é, portanto, **1**, **2** e **3**, respectivamente.

Os isótopos são representados pelo nome do elemento químico ou pelo seu símbolo, seguido de traço e do número de massa. Assim, por exemplo, o segundo isótopo de hidrogênio, aquele que tem **1** nêutron no núcleo, é representado por hidrogênio-2 ou H-2. Como esse isótopo é muito importante, ele recebe também um nome: **deutério**.

O núcleo de muitos isótopos não é estável. Ele decompõe com o tempo. É o caso do hidrogênio-3. Se a gente guardar hidrogênio-3 num frasco, depois de uns 12 anos metade dele se decompõe. É um tempo longo; quase não dá para perceber a decomposição. O que se percebe é que o H-3 emite uma **radiação**; ele é **radioativo**.

Os isótopos cujo núcleo não é estável e que, portanto, são radioativos, são importantes, pois têm várias aplicações.

Você pode ter ouvido falar que algum objeto pré-histórico tem tantos milhões de anos. Como dá para saber?

É com a ajuda de um isótopo do carbono, o carbono-14, que é radioativo. O isótopo mais comum é carbono -12. No ar existe gás carbônico que tem o C-14. É muito pouco, mas existe. As plantas absorvem gás carbônico para crescer. Como a concentração de gás carbônico com C-14 na atmosfera é sempre a mesma, a concentração de C-14 nas plantas também é sempre a mesma.

Quando a planta morre, ela pára de absorver gás carbônico e, portanto, pára de receber C-14. Como o C-14 se decompõe, a concentração de C-14, na planta, começa a diminuir. A cada 5.500 anos a concentração de C-14 cai para metade da concentração que tinha na planta viva.

Medindo quanto de C-14 ainda resta, dá para calcular a idade de um objeto muito antigo, por exemplo um cabo de machado,.

Isótopos são muito usados em medicina. Por exemplo, cobalto-60 é usado para tratamento do câncer. Esse isótopo emite radiação de muita energia, que penetra no corpo e mata as células doentes. Como são radiações muito penetrantes, podem causar outros problemas como perda de cabelo, queimadura da pele etc.

Isótopos radioativos são perigosos, devendo ser manuseados por pessoas experientes. Lembre-se das classes de risco vistas em ***Isto lhe interessa***. O número **7** indica substâncias radioativas.

Você certamente também se lembra do desastre com césio-137 que ocorreu há alguns anos em Goiânia.

Agora eu sei

- O que é rótulo de risco
- O que é painel de segurança
- Número ONU
- Tabela Periódica
- Como se constrói uma Tabela Periódica
- O que é número de massa de um elemento
- O que são isótopos
- O que é radioatividade

Exercício 7

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

- a) () Os caminhões que carregam produtos químicos são sinalizados.
- b) () Rótulos de risco são placas utilizadas para sinalizar caminhões que transportam cargas perigosas.
- c) () Os números que aparecem nos rótulos de risco são os mesmos que aparecem na Tabela Periódica, para identificar os elementos.
- d) () Sabendo-se a posição de um elemento na Tabela Periódica pode-se saber se ele é tóxico ou não.
- e) () Pela posição de um elemento na Tabela Periódica dá para saber se ele é um metal ou um não-metal.

Exercício 8

Ácido sulfúrico é uma carga perigosa? Por quê?

Exercício 9

Por que a gasolina é uma carga perigosa?

Exercício 10

Por que é importante sinalizar um caminhão que está transportando uma carga perigosa?

Exercício 11

O que indicam os rótulos de risco que aparecem nos caminhões que transportam cargas perigosas?

Exercício 12

Sabendo que o número ONU do ácido sulfúrico é 1830, desenhe o rótulo de risco para um caminhão que vai transportar uma carga desse ácido. (Observação: consulte a tabela **Classe de Risco** para outras informações).

Exercício 13

O que é Tabela Periódica?

Exercício 14

Como os elementos estão arrumados na Tabela Periódica?

Exercício 15

Existe relação entre as propriedades de um elemento e o número de elétrons de um átomo desse elemento? Por quê?

Exercício 16

Todos os elétrons em um átomo têm a mesma energia? Explique.

Exercício 17

Qual é a fonte natural do elemento argônio? Por que esse elemento é chamado de gás nobre?

Exercício 18

Preencha os espaços vazios da tabela a seguir:

NOME DO ELEMENTO	SÍMBOLO	Nº ATÔMICO	Nº DE ELÉTRONS
Lítio		3	
Sódio			11
Flúor		9	
Cloro		17	
Argônio			18
Oxigênio		8	
Hidrogênio			1

Exercício 19

O que é número de massa de um átomo?

Exercício 20

O que são isótopos? Dê exemplos.

Exercício 21

Escreva na tabela a seguir o nº de prótons, de elétrons e de nêutrons para os três isótopos de oxigênio:

Nº DE MASSA	Nº DE PRÓTONS	Nº DE ELÉTRONS	Nº DE NÊUTRONS
16			
17			
18			

