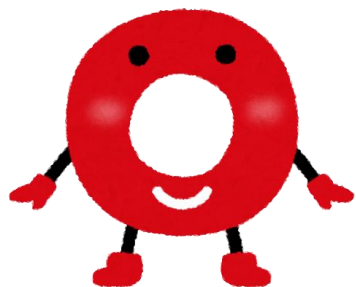


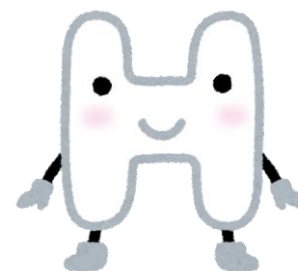
げんそ

クイズで知ろう元素のこと

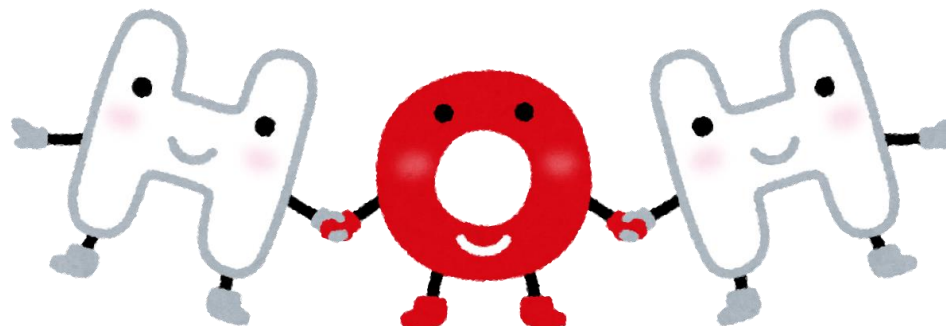


はぎの
萩野

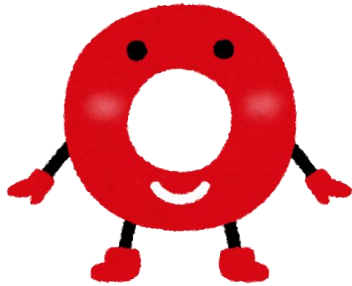
こういち
浩一



京都大学(きょうとだいがく)
の理科(りか)の先生(せんせい)です。

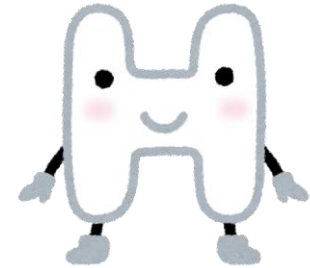


げんそ クイズで知ろう元素のこと



はぎの
萩野

こういち
浩一

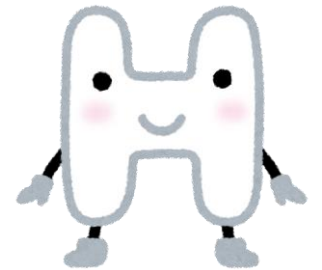
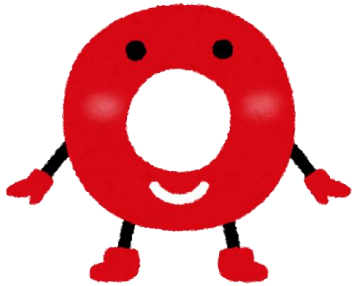


きょうのよてい

1. おはなし(はじめの45分くらい)
2. おえかき(うしろの30分くらい)
3. はっぴょう(のこりの10ぶんくらい)

Q1.「げんそ」って聞^きいたことある？

1. ある！
2. ない！
3. あるような ないような



げんそ 元素

げんそ 元素 = すべてつく ざいりょうのものを作る材料

この世の中にあるものは、
すべて元素からできています。

カレーライス



カレーライスの材料

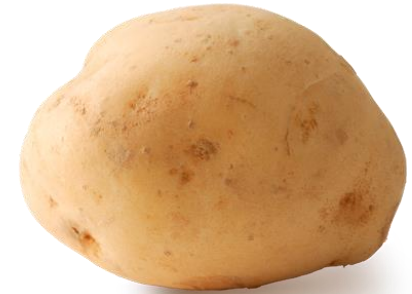




にんじん



たまねぎ



じゃがいも



にく



おこめ



ルー

カレーはニンジンやタマネギとかからできる。
ニンジンやタマネギは元素からできている。



材料(ざいりょう)



材料(ざいりょう)

元素(げんそ)

ものは何からできている？

げんそ 元素

古代ギリシャ人： この世の中のものは火、風、水、土の4つの
元素からつくられていると考えた。



今では、ものを小さくしていくと
「原子(げんし)」
になることが分かっている。

なぜなぜ

へや

部屋の中にいつもいる
でも、だれにも見えない

これなあんだ？

なぜなぜ

へや

部屋の中にいつもいる
でも、だれにも見えない

これなあんだ？

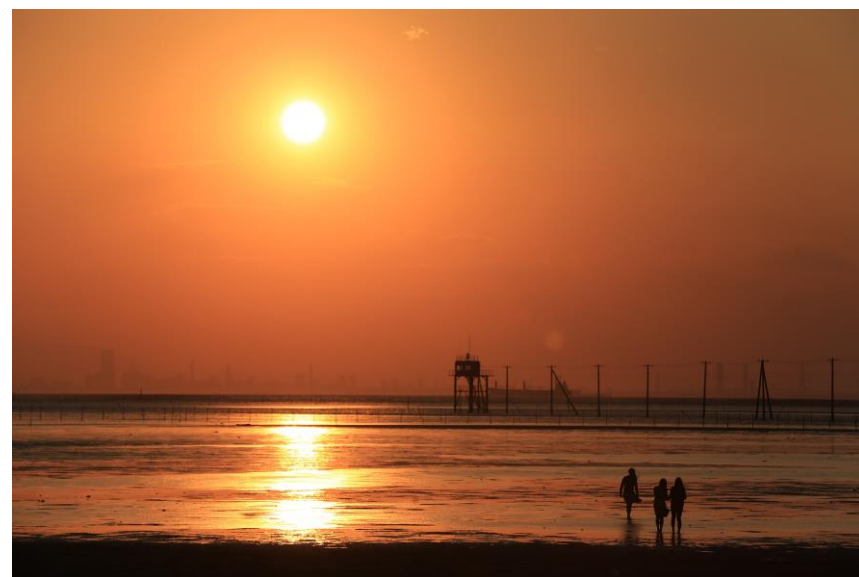
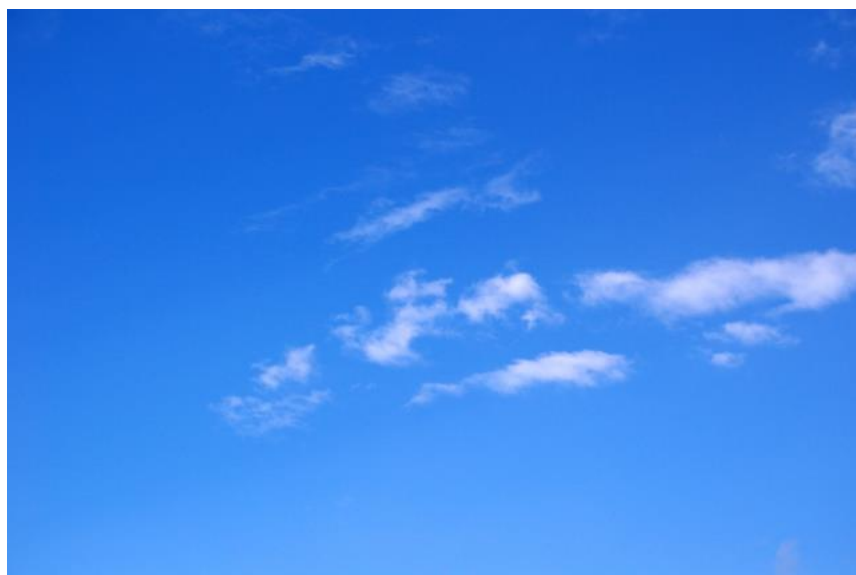
こたえ：空気（くうき）

空気について

空気(くうき)

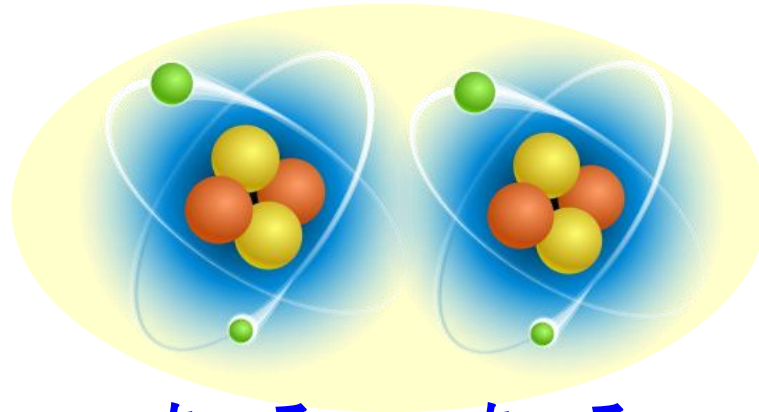
- ✓ 空気がないと息(いき)ができない
- ✓ 目には見えない
- ✓ においもない

かぜ うご
✓ でも風が吹けば何かが動いているみたい
→何かがある！それが空気(くうき)



空気(くうき)も原子(げんし)からできてるよ!

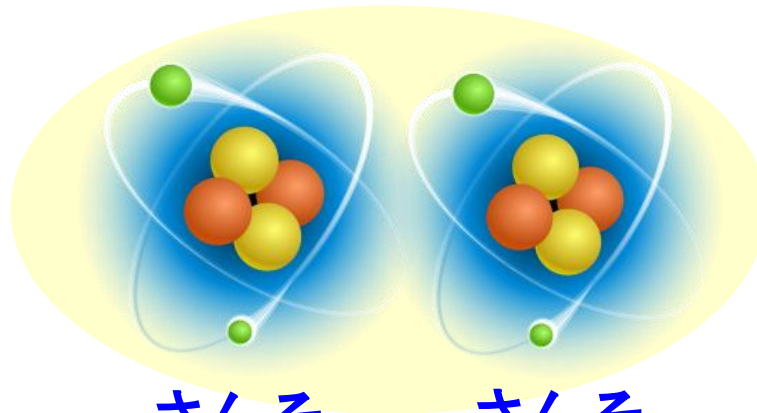
ちっそぶんし
窒素分子



ちっそ
げんし

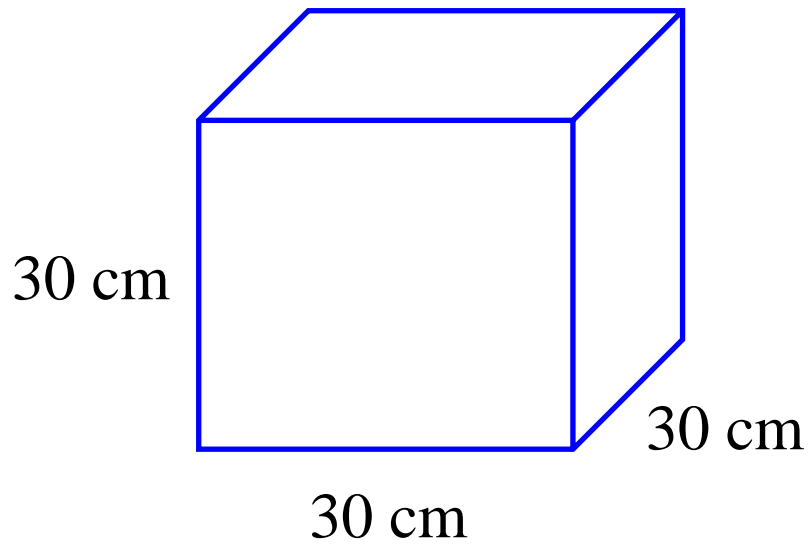
ちっそ
げんし

さんそぶんし
酸素分子



さんそ
げんし

さんそ
げんし



何個くらいの ちっそげんし がこの中にあると思う？

せかい はや どうぶつ
世界で一番速い動物ってなんだ？

せかい はや どうぶつ
世界で一番速い動物ってなんだ？

こたえはチーター

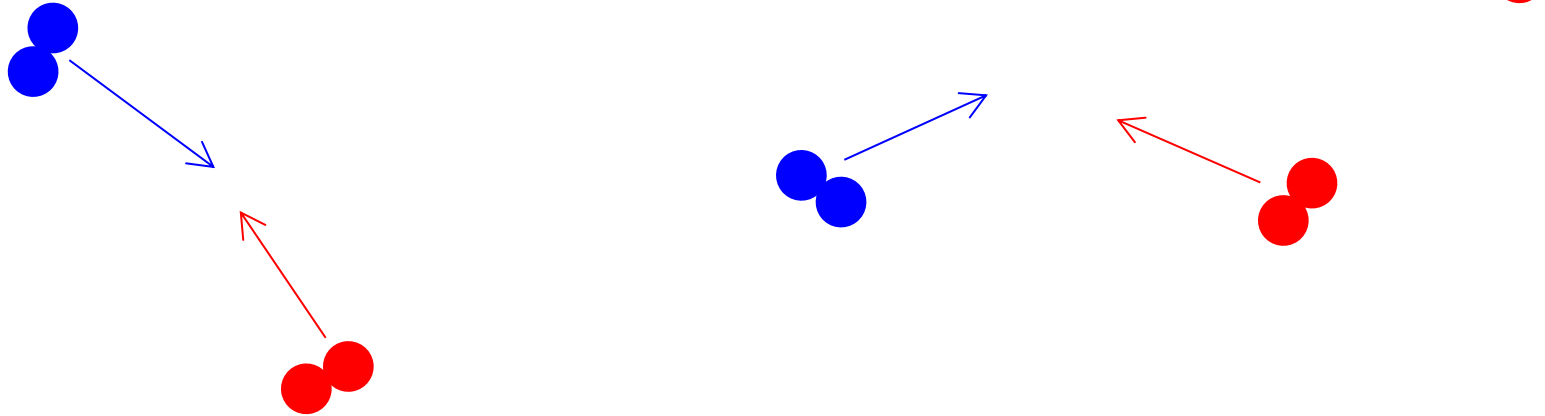


1秒間に30メートル走る

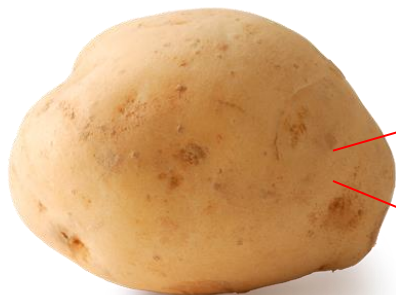
空気のなかの原子とチーターはどっちが速い？

室温で ぶんし は1秒間に660メートル とぶ
(チーターの約24倍のはやさ)

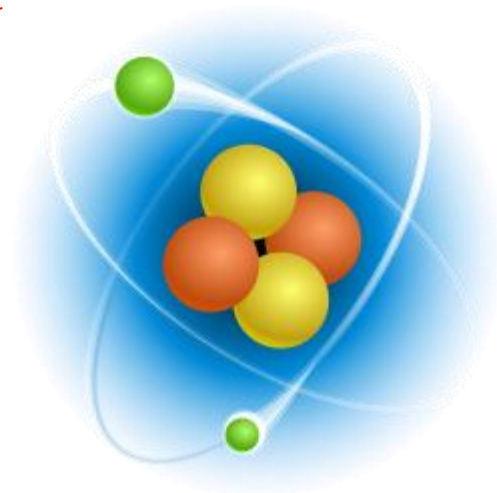
(新幹線の約8倍)



口を開けていると1秒あたり約3序個の分子が飛び込んでくる!!



100億倍

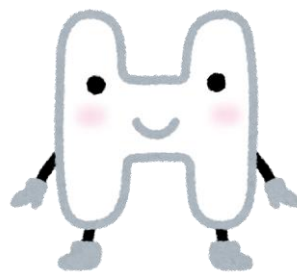


げんし
原子

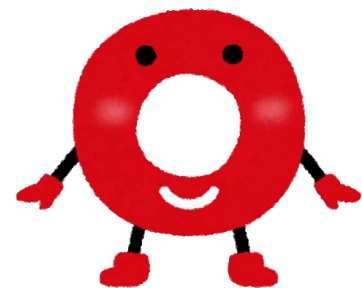
げんし

原子にもいろいろな種類 = 元素(げんそ)

- 水素(すいそ)
- 酸素(さんそ)
- 炭素(たんそ)
- カルシウム
- マグネシウム
- 硫黄(いおう)



すいそ君

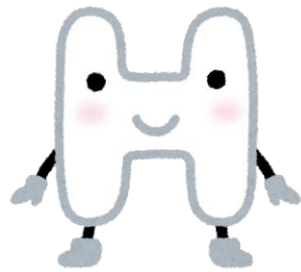


さんそ ちゃん

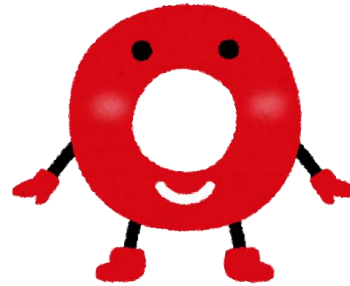
など。

げんそ しゅるい

Q3. 元素は何種類くらいあるでしょうか？



すいそ君

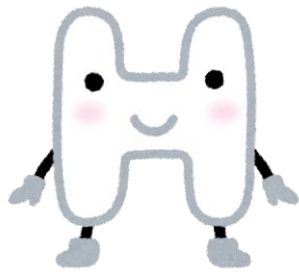


さんそ ちゃん

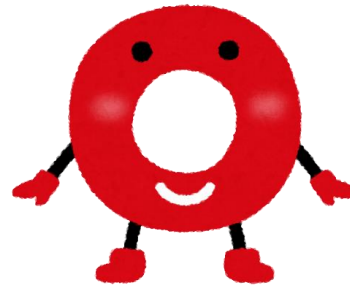
1. 10 種類くらい
2. 100 種類くらい
3. 1000 種類くらい

げんそ しゅるい

Q3. 元素は何種類くらいあるでしょうか？



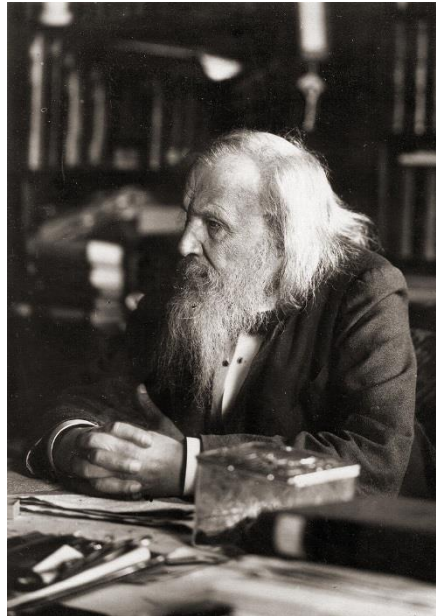
すいそ君



さんそ ちゃん

1. 10 種類くらい
2. 100 種類くらい
3. 1000 種類くらい

元素の周期表(しゅうきひょう)



メンデレーエフ
(1834-1907)

Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
↓ Period																			
1	1 H																		2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac *	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	
				58 Ce *	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
				90 Th *	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

Q4.人間の体の中には何種類くらいの
の元素がある？

1. 15種類くらい？
2. 30種類くらい？
3. 50種類以上

Q4.人間の体の中には何種類くらいの
の元素がある？

1. 15種類くらい？
2. 30種類くらい？
3. 50種類以上

人の体はどんな元素から出来ている？

酸素 43 kg
炭素 16 kg
水素 7 kg
窒素 1.8 kg
カルシウム 1.0 kg
リン 780 g
カリウム 140 g
硫黄 140 g
ナトリウム 100 g
塩素 95 g
マグネシウム 19 g
鉄 4.2 g
フッ素 2.6 g
亜鉛 2.3 g
ケイ素 1.0 g
ルビジウム 0.68 g
ストロンチウム 0.32 g
臭素 0.26 g
鉛 0.12 g
銅 72 mg
アルミニウム 60 mg
カドミウム 50 mg

セリウム 40 mg
バリウム 22 mg
ヨウ素 20 mg
スズ 20 mg
チタン 20 mg
ホウ素 18 mg
ニッケル 15 mg
セレン 15 mg
クロム 14 mg
マンガン 12 mg
ヒ素 7 mg
リチウム 7 mg
セシウム 6 mg
水銀 6 mg
ゲルマニウム 5 mg
モリブデン 5 mg
コバルト 3 mg
アンチモン 2 mg
銀 2 mg
ニオブ 1.5 mg
ジルコニウム 1 mg
ランタン 0.8 mg

ガリウム 0.7 mg
テルル 0.7 mg
イットリウム 0.6 mg
ビスマス 0.5 mg
タリウム 0.5 mg
インジウム 0.4 mg
金 0.2 mg
スカンジウム 0.2 mg
タンタル 0.2 mg
バナジウム 0.11 mg
トリウム 0.1 mg
ウラン 0.1 mg
サマリウム 50 µg
ベリリウム 36 µg
タングステン 20 µg



John Emsley,
“The Elements”,
3rd ed. Clarendon Press,
Oxford, 1998

Q5. 元素はどこで出来たのでしょうか？

1. 宇宙でできた。
2. 南極の氷の中でできた。
3. 富士山が噴火したときにできた。

Q5. 元素はどこで出来たのでしょうか？

- 1. 宇宙でできた。
- 2. 南極の氷の中でできた。
- 3. 富士山が噴火したときにできた。

元素はどのように出来たのか?

→ 宇宙(うちゅう)でうまれた



ビッグバン
(138億年前)



みんなの体の中にある
水素(すいそ)もこのときに
出来たんだよ



Li

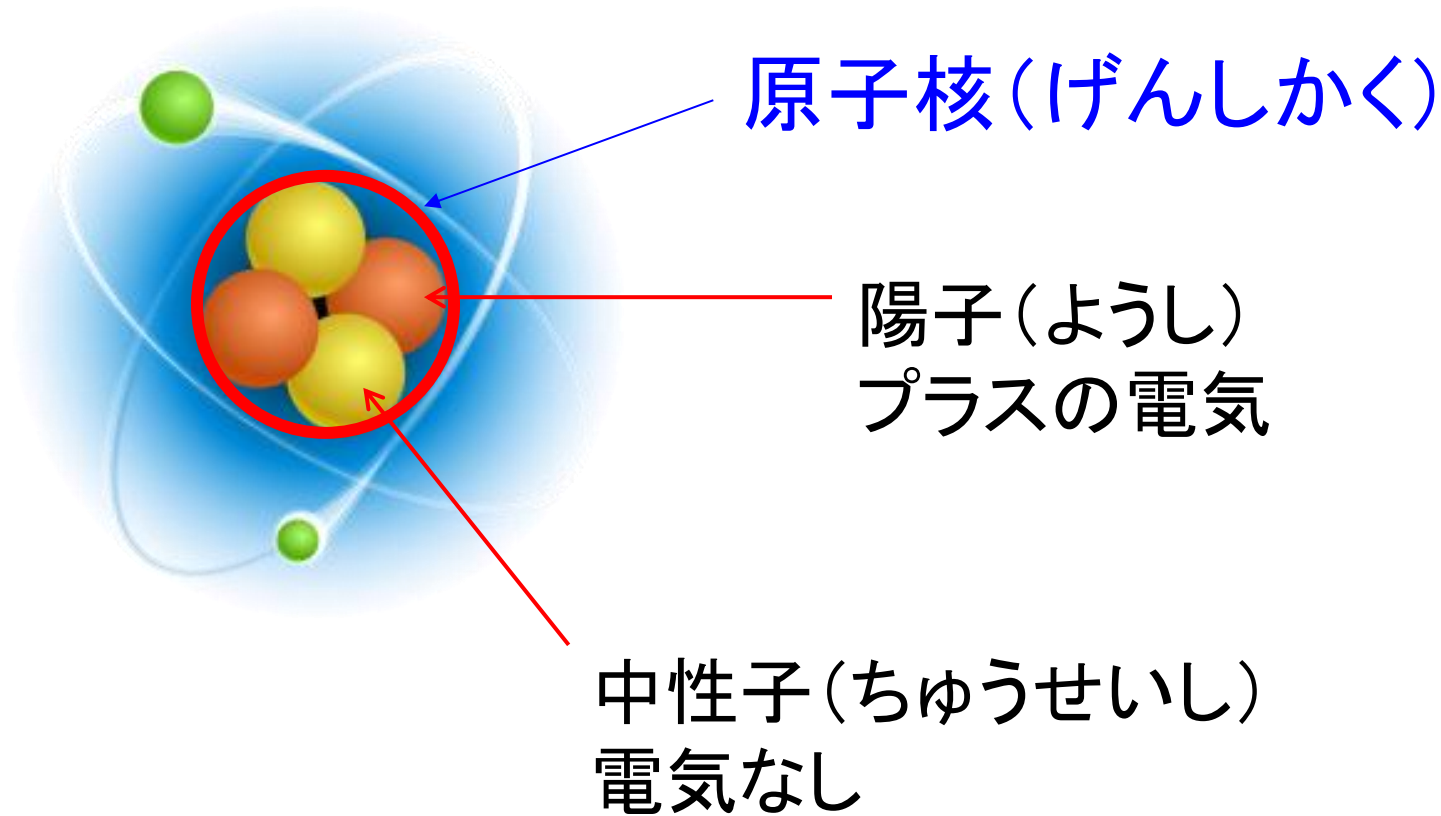
Q6.なんで自然に元素は90種類 くらいしかないの？

1. 他の元素とくっついて違う元素
になってしまうから。
2. 重い元素はこわれてしまうから。
3. よくわかっていない。

Q6.なんで自然に元素は90種類 くらいしかないの？

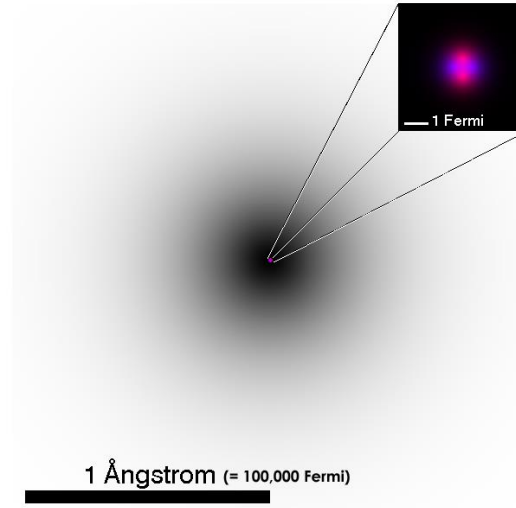
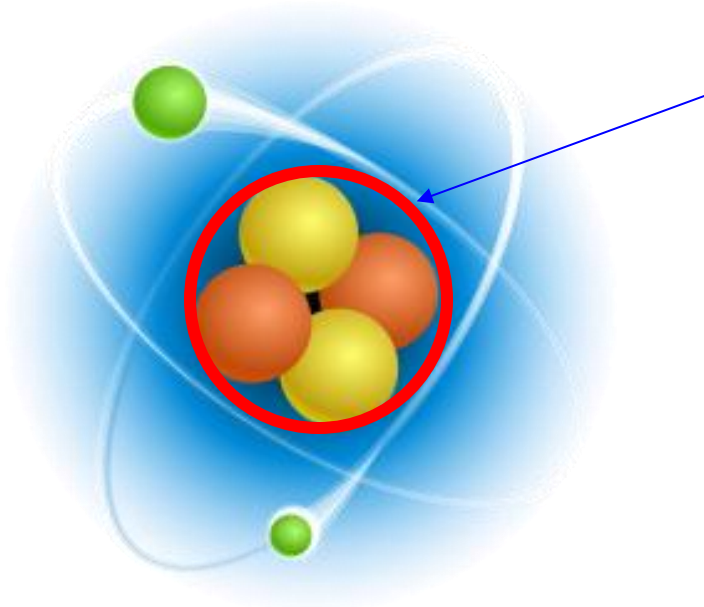
1. 他の元素とくっついて違う元素
になってしまうから。
- 2. 重い元素はこわれてしまうから。
3. よくわかっていない。

元素がこわれるってどういうこと？



元素がこわれる = 原子核がこわれる

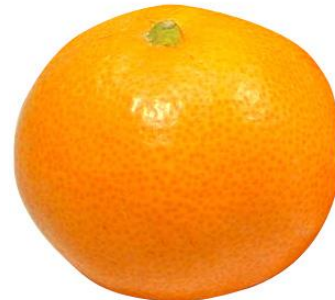
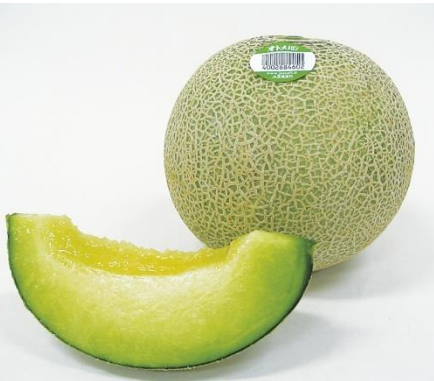
原子核(げんしかく)



原子核は
本当は
ずっと小さい

『げんしかく』という名前だけど、
四角いわけではありません。

→ でもいろいろ
な形(かたち)
があるよ



ゆかわひでき
湯川秀樹について



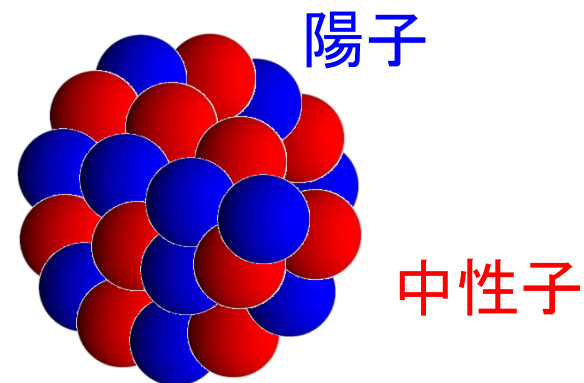
Wikipedia

げんしかくの仕組みを初めて解明した人

- 明治(めいじ)40年(1907年)生まれ
- 昭和(しょうわ)56年(1981年)没
- 京都大学卒業

日本で初めてのノーベル賞を受賞

- 陽子(ようし)を女子
- 中性子(ちゅうせいし)を男子
におきかえてみましょう。



- 陽子(ようし)を女子
- 中性子(ちゅうせいし)を男子
におきかえてみましょう。



40人のクラス(男子21人、女子19人)が修学旅行に行きます。



これを3つのグループ(班)に分けましょう。

C-12 班



C-14 班



N-14 班



CとかNとかは女子の数で決まる記号、12とか14は総人数。

C-12 班(6+6)



C-14 班 (8+6)



N-14 班 (7+7)



C-12班やN-14班: 男女の数が同じ → バランスがいい

C-14班: 男子の人が2人多い → バランスがわるい



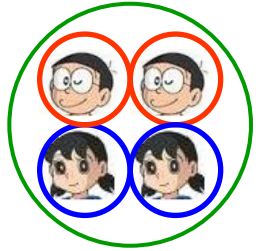
そうすると、男子が1人がまんできずに女子に変わる(!)



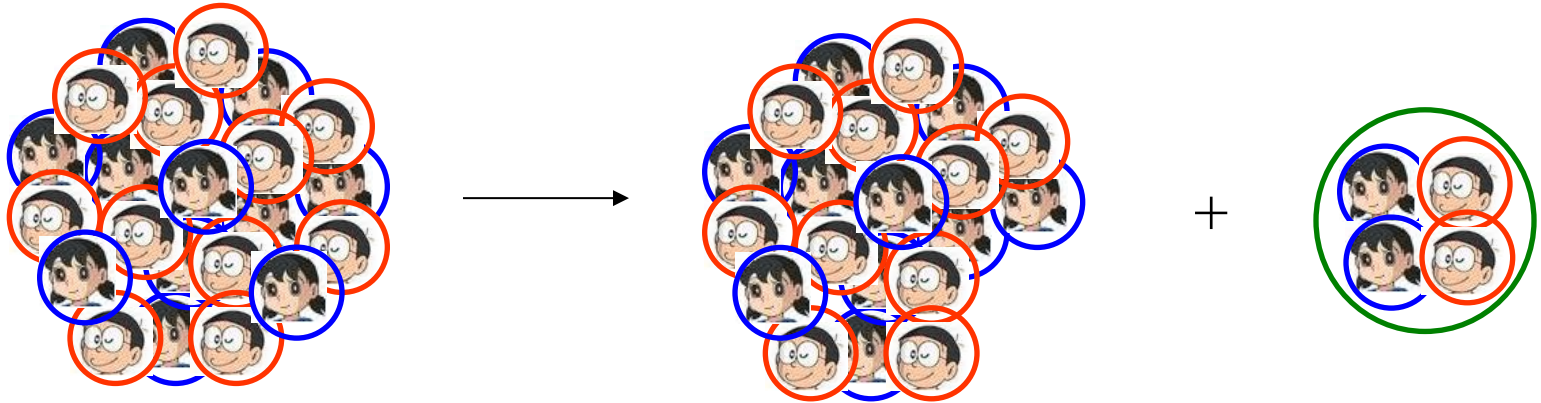
ほうかい
これがベータ崩壊

どれだけガマンできるかな?
→半減期(はんげんき)

どうして92番(ウラン)より重い元素は地球にはないの？



男子2人、女子2人のグループはとてもなかよし
= アルファーりゅうし(陽子2、中性子2)



陽子がいっぱいある原子核は4人がグループ
を作って勝手に行動する(アルファーほうかい)

Q.ニホニウムはどうやって発見されたのか？

1. 元素と元素をくっつけて作った。
2. 隕石(いんせき)の中からさがし出した。
3. 元素をもやして作った。

ニホニウムってきいたことあるかなあ？

Q.ニホニウムはどうやって発見されたのか？

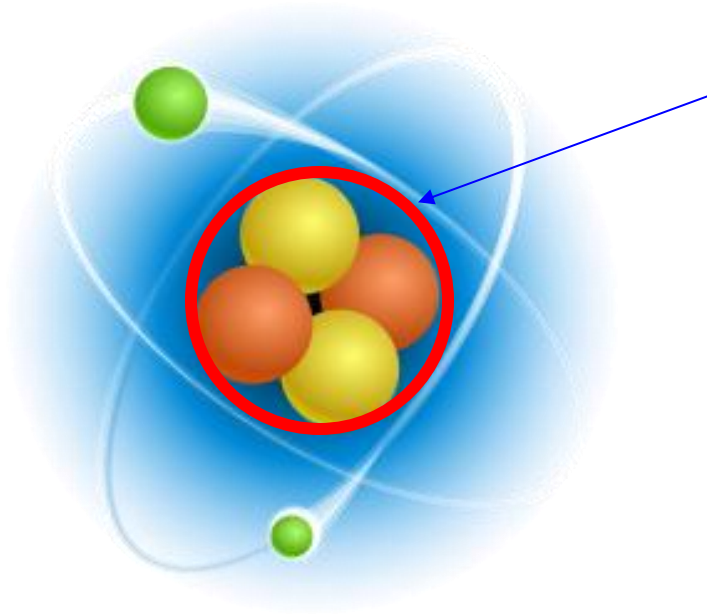
- 1. 元素と元素をくっつけて作った。
- 2. 隕石(いんせき)の中からさがし出した。
- 3. 元素をもやして作った。

ニホニウムってきいたことあるかなあ？

地球上には約90種類の元素(ウランが一番重い)

もっと重い元素はないの？

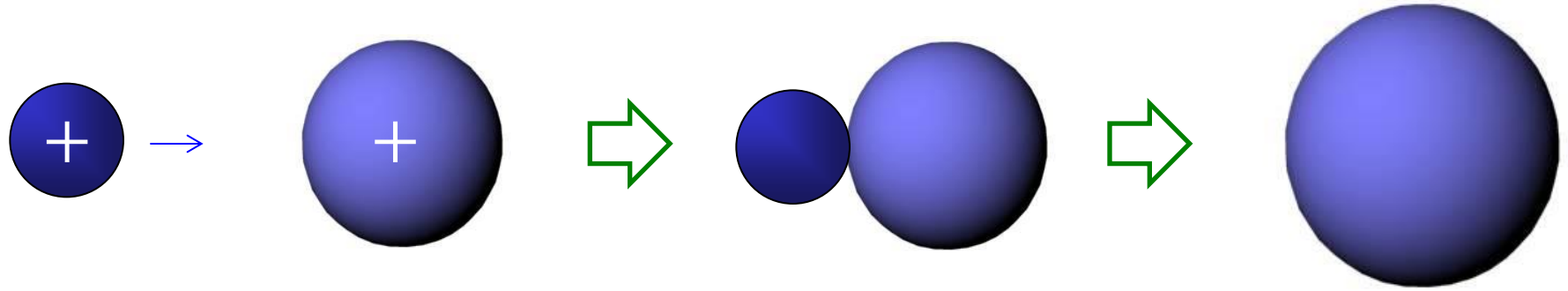
→ あります。でも人工的に作らなければなりません。



原子核(げんしかく)

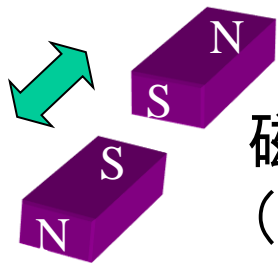
原子核と原子核をくっつけて
大きな原子核を作る

原子核と原子核をくっつける

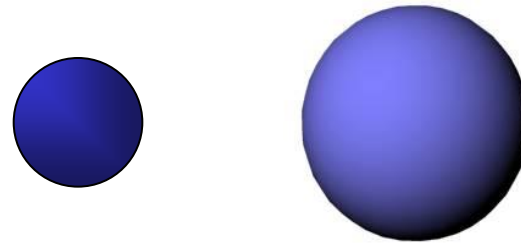


加速器(かそくき)を
使って勢いよくぶつける

大きな
原子核



磁石
(SとS、NとN
は反発)



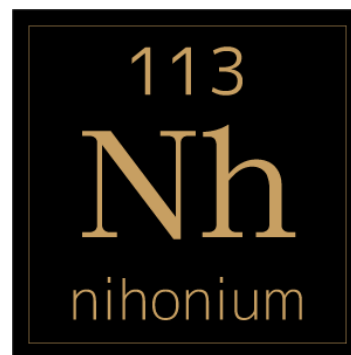
でも、ほとんどはくっつけても
すぐ離れてしまう
(大きな原子核ができない)




森田浩介さん

亜鉛 (30) とビスマス(83) をぶつけて113番元素の合成に成功！

→ 約10年で3個の113番元素を作った



ニホニウム

5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In			53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	85 At	86 Rn			
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	* 104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
	* 58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
	* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr				

まとめ

- ✓ この世の中はすべて元素からできている。
- ✓ この世の中にある元素は約90種類
- ✓ 重い元素は人工的に作ることもできる→ニホニウム
- ✓ 湯川秀樹は元素の元になっている力を解明した人



板倉聖宣著
「もしも原子がみえたなら」

第2部

じぶん げんそ じゆう

自分の元素を自由に考えて
みよう！

C

炭素

元素名：炭素(たんそ)

記号：C

特徴：鉛筆の芯にもなるし
ダイヤモンドにもなる

す

げんそ

みんなが好きなものを元素にしてしまおう！

- ✓ 名前(なるべく最後に「ニウム」がついたもの)
- ✓ 性質(せいしつ)や色(いろ)
- ✓ (もし英語がわかれば)元素の記号(きごう)
- ✓ 元素の絵



- ピカニウム (Pk)
- 色は黄
- 特徴は光を出す

たとえば。。。



Dr

- おいしゃさんにうむ (Dr)
- 色は白
- 特徴は注射

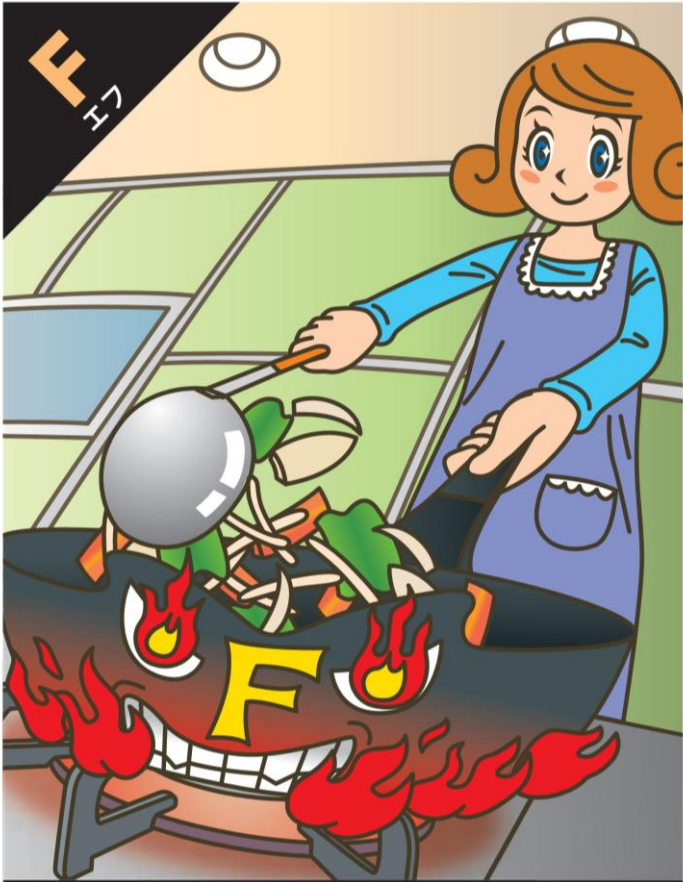


Kk


- ケーキニウム (Kk)
- 色は赤
- 特徴は甘くておいしい

* うまいアイデアが思いつかないときは、化学かるたの絵をまねして描いてもOKです！ おかあさんにうむ、せんせいにうむ、などでも～

化学かるた



A cartoon illustration of a woman with brown hair in a blue dress and white apron, smiling as she cooks. She is using a silver pot lid to stir a large black pot filled with vegetables. The pot is sitting on a stove with red flames. A large yellow letter 'F' is on the front of the stove. In the top left corner, there is a black triangle with a white 'F' and the Japanese characters 'フッ素' (Fluorine) written vertically.

原子番号 9	 フッ素 (ふっそ)	元素記号 F
------------------	--	------------------



A cartoon illustration of a large, green, spiky character with a red headband and a wide smile. The character has 'Cu' written on its chest. It is surrounded by yellow and green teardrop shapes. Below the character, four children are looking up in awe. In the top left corner, there is a black triangle with a white 'Cu' and the Japanese characters 'シユウ' (Copper) written vertically.

原子番号 29	 銅 (どう)	元素記号 Cu
-------------------	---	-------------------

元素の名前の付けられ方

- 神話(しんわ)にちなむもの (22番チタンなど)
- 鉱物(こうぶつ)にちなむもの (4番ベリリウムなど)
- 地名(ちめい)にちなむもの(113番ニホニウムなど)
- 元素の性質にちなむもの (76番オスミウム*など)
- 科学者の名前にちなむもの(96番キュリウムなど)

*ギリシャ語で「くさい」

あとは、
新しい元素(金属)には最後に
「ウム」や「ニウム」をつける。