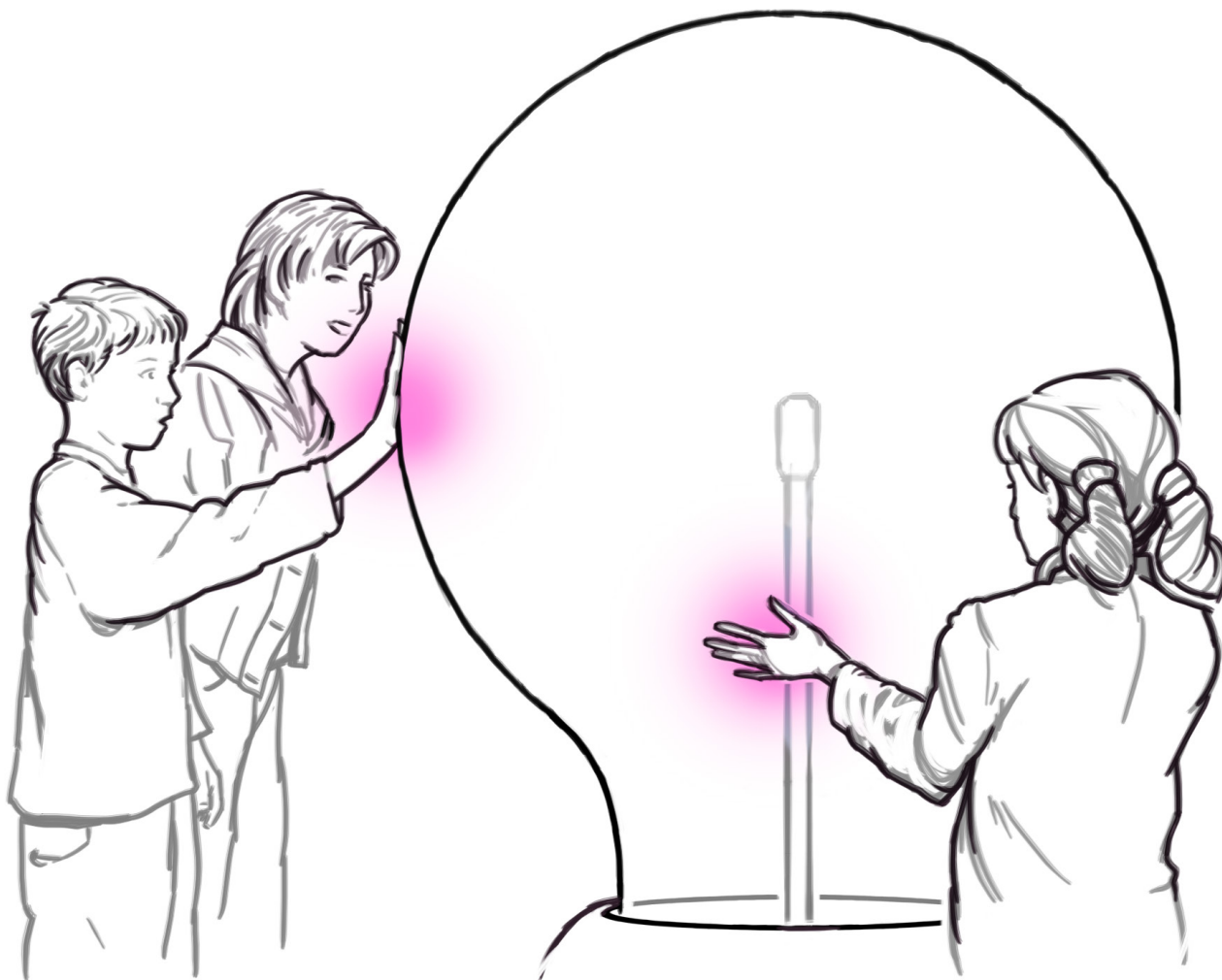




Plasma - Urform der Materie



Neben den Zuständen "fest", "flüssig" und "gasförmig" kennen die Physiker einen weiteren Zustand der Materie - das "Plasma", in dem Atome Elektronen aus der Hülle abgegeben haben.



Was tun und beachten:

- *Vergewissern Sie sich, dass Ihre Hände trocken sind.*
- *Berühren Sie die Glaskugel mit einem einzelnen Finger, dann mit einer oder beiden Händen und „holen“ Sie sich so Schlangen von Edelgasentladungen.*
- *Beachten Sie, was passiert, wenn sie zuerst die eine Hand in der Nähe des Sockels auflegen, dann die andere gegen den „Nordpol“ der Kugel.*
- **Vorsicht:** *Funken können überspringen! Wenn das Plasma-Exponat und ein weiterer geerdeter Gegenstand (oder Ihr Kind) gleichzeitig berührt werden.*

Wer mehr wissen möchte:

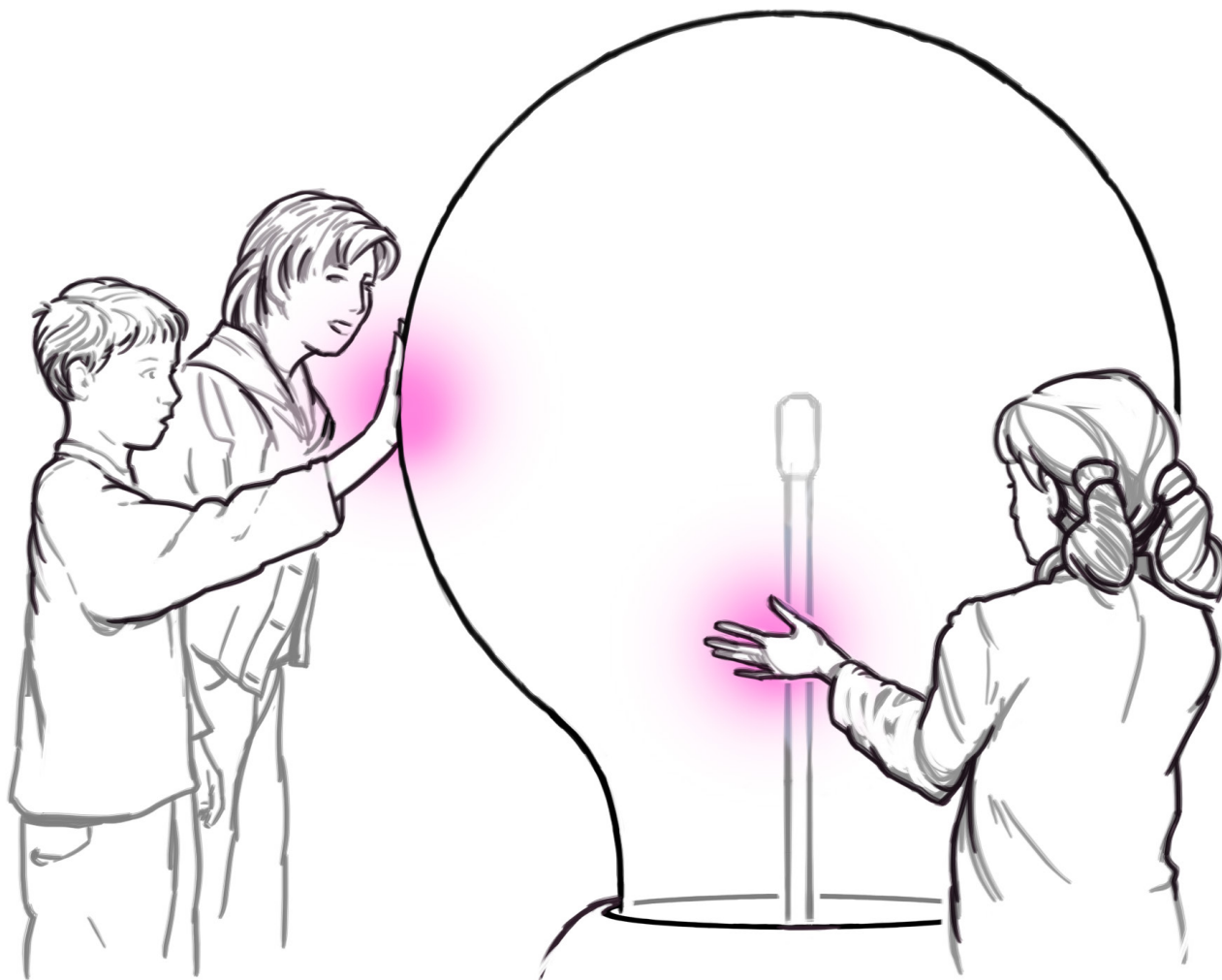
lesen Sie den Zusatztext



Plasma - Urform der Materie



Neben den Zuständen "fest", "flüssig" und "gasförmig" kennen die Physiker einen weiteren Zustand der Materie - das "Plasma", in dem Atome Elektronen aus der Hülle abgegeben haben.



Was tun und beachten:

- Vergewissern Sie sich, dass Ihre Hände trocken sind.
- Berühren Sie die Glaskugel mit einem einzelnen Finger, dann mit einer oder beiden Händen und „holen“ Sie sich so Schlangen von Edelgasentladungen.
- Beachten Sie, was passiert, wenn sie zuerst die eine Hand in der Nähe des Sockels auflegen, dann die andere gegen den „Nordpol“ der Kugel.
- **Vorsicht:** Funken können überspringen! Wenn das Plasma-Exponat und ein weiterer geerdeter Gegenstand (oder Ihr Kind) gleichzeitig berührt werden.

Wer mehr wissen möchte:





Plasma - Urform der Materie



Wer mehr wissen möchte

In dieser Kugel beobachten Sie ein "kaltes" Plasma. Es entsteht nicht durch hohe Temperaturen, sondern durch starke elektrische Wechselfelder in verdünntem Gas. Die Zusammensetzung aus den Edelgasen Neon und Krypton bestimmt die Färbung der schlauchartigen Entladungskanäle.

Bei der hohen Frequenz von 40'000 Schwingungen je Sekunde fliesst der Strom leicht durch „kapazitive“ Widerstände. Eine auf die Kugel gelegte Handfläche wirkt wie eine Kondensatorplatte. Im Takt der Schwingung lädt sich ihre Oberfläche abwechselnd positiv und negativ auf.

Infolge des niedrigen Drucks im Innern der Kugel wirkt auf die Oberfläche eine gewaltige Kraft. Es ist daher nicht ratsam, die speziell hergestellte Glaskugel mit harten Gegenständen zu berühren.

Neben Sternen, leuchtenden Gasnebeln im Weltall, Blitzen und technischen Anwendungen findet man solches Leuchten auch in der Atmosphäre der Erde - die Nord- oder Polarlichter.

Polar- oder Nordlicht entsteht, wenn das Magnetfeld der Erde über den Polen den "Sonnen-

Was ist Plasma?

In einem Plasma sind die Atome ionisiert. Das heisst: Elektronen haben sich von den Atomen getrennt und bewegen sich frei. Insgesamt aber ist ein Plasma elektrisch neutral; es enthält gleich viele negative Elektronen wie positive Ionen. Der Plasma-Zustand, den man auch als vierten Aggregatzustand bezeichnet, herrscht in den höheren Schichten der Atmosphäre wie auch im Innern der Sterne vor: er ist daher eher der "normale" Zustand im Weltall (ca. 99 % der Materie befindet sich in diesem Zustand).



wind" einfängt. Dieses aus Elektronen und Protonen bestehende Plasma stösst in grosser Höhe (bis 500 km) auf Stickstoff- und Sauerstoffatome. In Milliarden von Kollisionen werden die getroffenen Teilchen zu farbenprächtigem Leuchten angeregt.

Die ungewöhnlichen Farben geben Aufschluss über den Gaszustand, die Höhenlagen und über die Energie des Sonnenwindes.

Was tun und beachten:

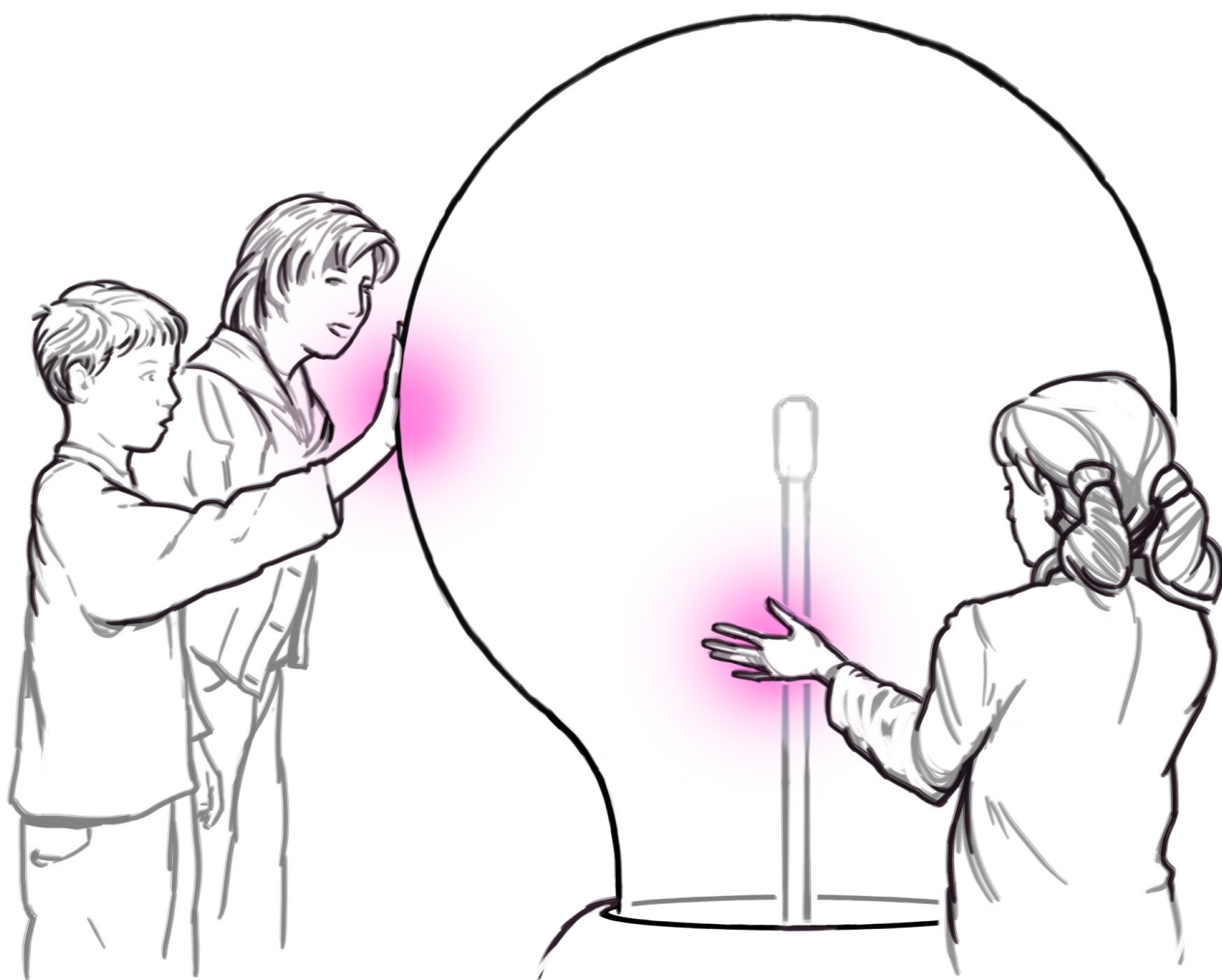




Plasma - Archetypal Material



Besides the three states of matter, solid liquid and gas, physicists recognise another state, “plasma”, where electrons have been stripped from their parent atoms.



To do and notice:

- *Make sure your hands are dry.*
- *First touch the globe with a finger, and then with one or both hands so that you “collect” the snaking discharges in the noble gas plasma.*
- *See what happens when you put one hand near the socket of the globe and then the other near its “north pole”.*
- **Caution:** *Sparks can pass from you if you touch anything else (e.g. your child) whilst you are touching the tube! (They aren’t dangerous.)*

Want to know more?





Plasma - Archetypal Material



Want to know more?

In this globe, you see a “cold” plasma, not produced by a high temperature, but by a strong oscillating electric field in a low-pressure gas. The particular mixture of the noble gases, Neon and Krypton, is what controls the colour of the hose-like discharge channels.

With a high frequency of 40 kilohertz, the discharge current flows easily through the “capacitor” connection, where your hand is the earthed “plate”. Your palm charges positively and negatively in time with the oscillator. (The current path is only via your skin.)

Because the pressure inside the globe is low, atmospheric pressure outside produces a massive inward force. It is therefore advisable not to touch the specially constructed globe with any hard objects!

Besides plasmas in stars and gas clouds in space, lightning flashes and technical applications, they also occur in the high atmosphere over the earth’s polar regions – the Northern and Southern Lights.

The polar “Lights” (or Aurorae) occur where the earth’s magnetic field concentrates the “solar wind”. This plasma stream of electrons and pro-

What is Plasma?

In a plasma, the atoms are ionised. That means: electrons have been separated from their parent atoms and can move about freely. A plasma is as a whole, electrically neutral, with as many free electrons as positive ion charges. The plasma state, which is regarded as the fourth state of matter, occurs in the earth’s upper atmosphere as well as inside stars. It is therefore the “normal” state of matter in the universe (ca. 99% of matter exists as plasma).



tons from the sun collides with oxygen and nitrogen atoms in the upper atmosphere (up to 500km). These collisions excite the atoms to emit light in marvellous displays.

The extraordinary colours provide information about the state of the atmosphere in the relevant altitudes and the energy in the solar wind.

To do and notice:

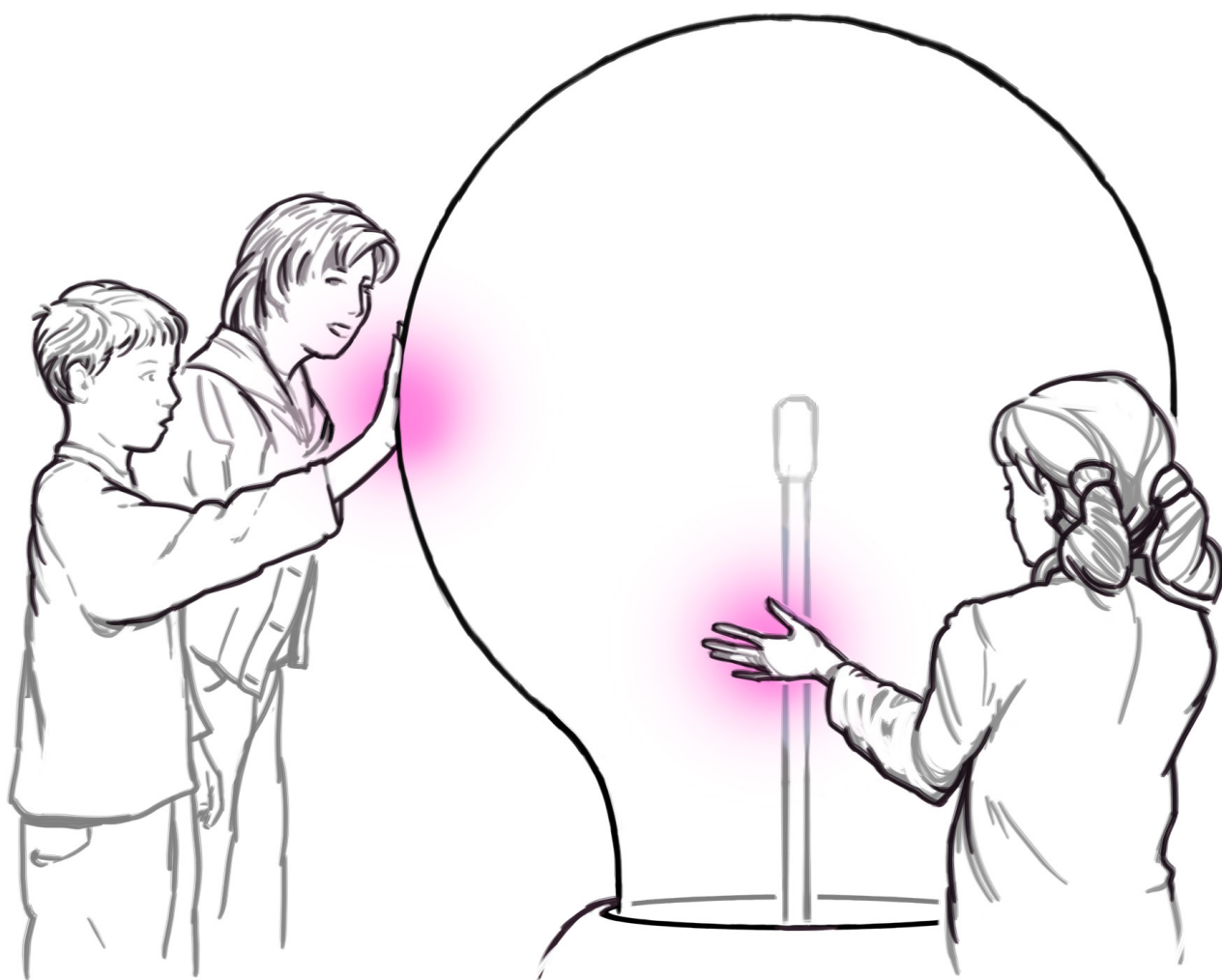




Plasma - la forme originale de la matière



Outre les états «solide», «liquide» et «gazeux», les physiciens distinguent un autre état de la matière – le «plasma», dans lequel les atomes ont libéré des électrons.



A vous de jouer:

- Assurez-vous que vos mains soient sèches.
- Effleurez la boule de verre avec un seul doigt, puis avec une ou les deux mains pour attraper des décharges de gaz rares qui adoptent la forme de serpentins.
- Observez les phénomènes qui se produisent lorsque vous posez une main à proximité du socle et l'autre à proximité du «pôle Nord» de la boule.
- **Attention:** des étincelles peuvent se former si vous êtes en contact avec le tube de plasma et autre corps mis à la terre (votre enfant par exemple)!

Pour en savoir plus:





Plasma - la forme originale de la matière



Pour en savoir plus

Dans cette boule, vous observez un plasma «froid». Il ne se produit pas sous l'influence de températures élevées, mais par la présence d'un fort champ électrique alternatif dans un milieu gazeux. L'association de deux gaz rares, le néon et le krypton, détermine la coloration des conduits de décharge qui prennent la forme d'un tuyau souple.

Avec une fréquence élevée de 40'000 oscillations par seconde, le courant passe facilement à travers des résistances «capacitives». La surface d'une main placée sur la boule agit comme une plaque de condensateur. Au rythme de l'oscillation, la surface se charge alternativement de manière positive et négative.

En raison de la faible pression à l'intérieur de la boule, une force considérable s'exerce sur sa superficie. De ce fait, il est déconseillé de toucher avec un objet dur la boule de verre spécialement confectionnée pour cette expérience.

Hormis les étoiles, les nébuleuses gazeuses présentes dans le cosmos, les éclairs et les applications techniques, ces phénomènes lumineux se retrouvent également dans l'atmosphère terrestre – les aurores polaires, qu'elles soient boréales ou australes.

Qu'est-ce que le plasma?

Dans le plasma, les atomes sont ionisés. En d'autres termes: les électrons se sont séparés des atomes et se déplacent librement. Globalement, le plasma est neutre d'un point de vue électrique, il contient autant d'électrons négatifs que d'ions positifs. Le plasma, aussi désigné comme quatrième état de la matière, se trouve dans les couches élevées de l'atmosphère comme à l'intérieur des étoiles. De ce fait, il s'agit plutôt de l'état «normal» dans l'univers (car 99% de la matière est sous forme de plasma).



Les aurores boréales ou australes se forment lorsque le champ magnétique de la terre capte les «vents solaires» au-dessus des pôles. Ce plasma composé d'électrons et de protons rencontre des atomes d'azote et d'oxygène à haute altitude (jusqu'à 500 kilomètres). Lors de milliards de collisions, ces particules sont excitées et se mettent à luire dans des teintes superbes.

Ces couleurs peu communes donnent des indications sur l'état gazeux, l'altitude et l'énergie des vents solaires.

A vous de jouer:

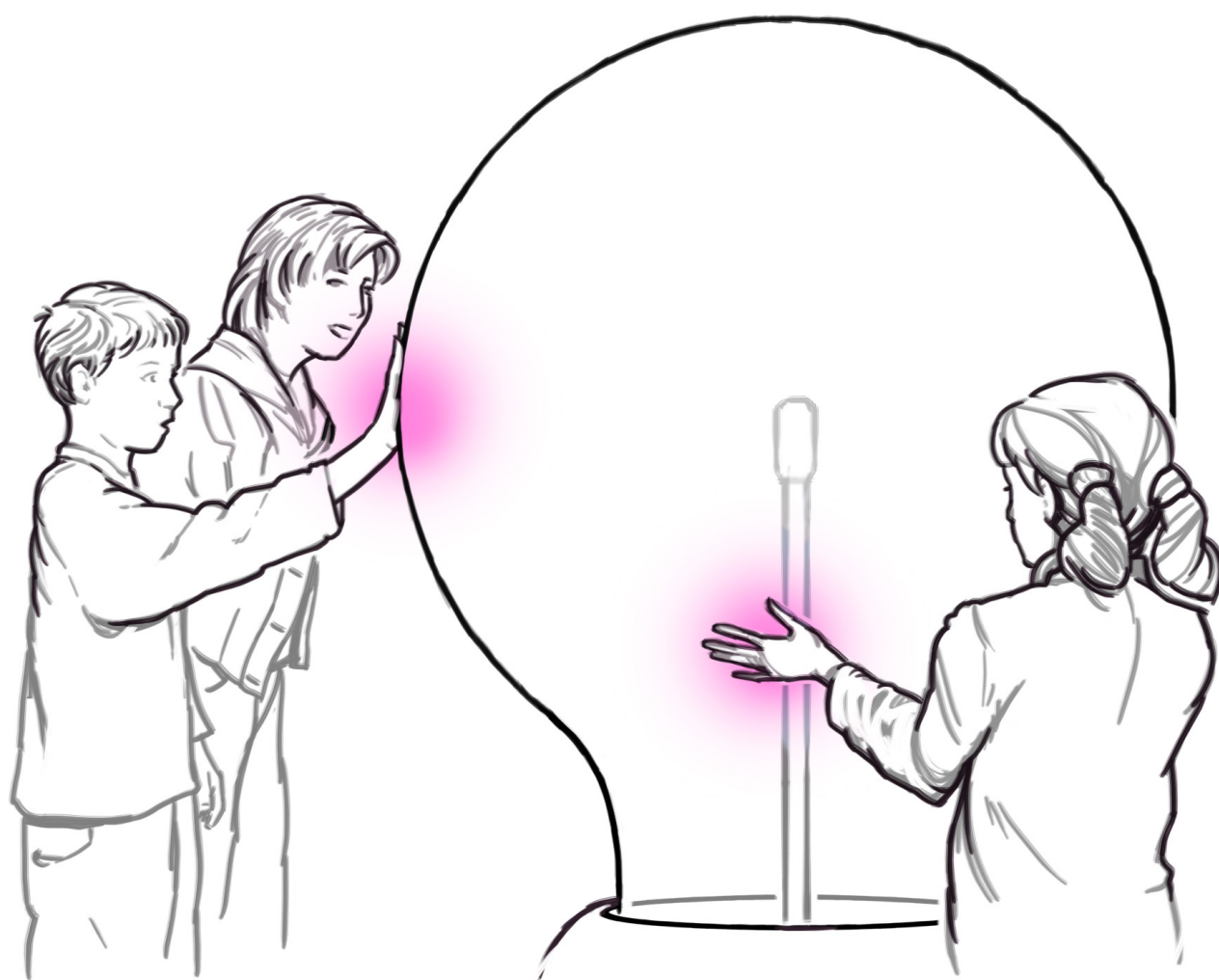




Plasma: la materia primigenia



Oltre a quello solido, fluido e gassoso, i fisici conoscono un quarto stato della materia: il plasma, in cui gli atomi hanno ceduto gli elettroni del loro involucro.



Che cosa fare:

- *Assicuratevi, se possibile, di avere le mani asciutte.*
- *Toccate la sfera di vetro con un dito soltanto e poi con una mano o con entrambe: attirare a vostro piacimento le lingue guizzanti di gas nobili ionizzati.*
- *Fate attenzione a ciò che accade se, dopo aver appoggiato una mano in prossimità dello zoccolo, avvicinate l'altra al „polo Nord“ del globo di vetro.*
- **Attenzione!** *Possono scoccare scintille! Questo può succedere per esempio se toccate con una mano la cupola del plasma e contemporaneamente con l'altra un altro corpo (per esempio quello di vostro figlio).*

Vuole saperne di più?





Plasma: la materia primigenia



Vuole saperne di più?

Che cos'è un plasma?

Nel plasma, gli atomi che compongono la materia sono ionizzati, il che vuol dire che gli elettroni si sono staccati dagli atomi e si muovono liberamente. Nel complesso tuttavia il plasma è elettricamente neutro: contiene tante cariche negative quante positive. Lo stato del plasma, che viene definito il quarto stato di aggregazione della materia, è presente soprattutto negli strati alti dell'atmosfera, oltre che all'interno delle stelle. Dunque è lo stato „normale“ nell'Universo (circa il 99 per cento della materia è allo stato di plasma).

In questa sfera osservate un plasma „freddo“. Viene prodotto non grazie ad alte temperature, bensì grazie a forti campi elettrici di corrente alternata in un gas rarefatto. Il colore dei canali di scarica è dovuto alla presenza dei gas nobili come il neon e il kripton.

La corrente che ha una frequenza di 40 000 oscillazioni al secondo scorre facilmente attraverso le resistenze che hanno „capacità“. Il palmo di una mano appoggiata alla sfera funge da piastra di condensazione e la sua superficie si carica alternativamente con segno positivo e negativo.

A causa della bassa pressione all'interno della sfera, la superficie del contenitore deve sostenere una notevole pressione esterna. Per questo non è consigliabile urtare la sfera di vetro speciale con oggetti duri.

Oltre che nelle stelle, nelle nubi luminescenti dello spazio, nei fulmini e nelle applicazioni tecniche, questo tipo di emissione luminosa si osserva anche nell'atmosfera terrestre, sotto forma di aurore boreali o polari.



Le aurore boreali o polari si formano quando il campo magnetico della Terra lascia passare il „vento solare“ al di sopra dei poli. Questo plasma, formato da elettroni e protoni, eccita gli atomi di ossigeno e di azoto che si trovano ad alta quota (fino a 500 chilometri da terra). Gli atomi di gas vengono eccitati da miliardi di collisioni con le particelle del vento solare ed emettono luminescenze dai bellissimi colori.

Queste colorazioni insolite permettono di stabilire la composizione gassosa ad alta quota e di determinare l'energia del vento solare.

Che cosa fare:

