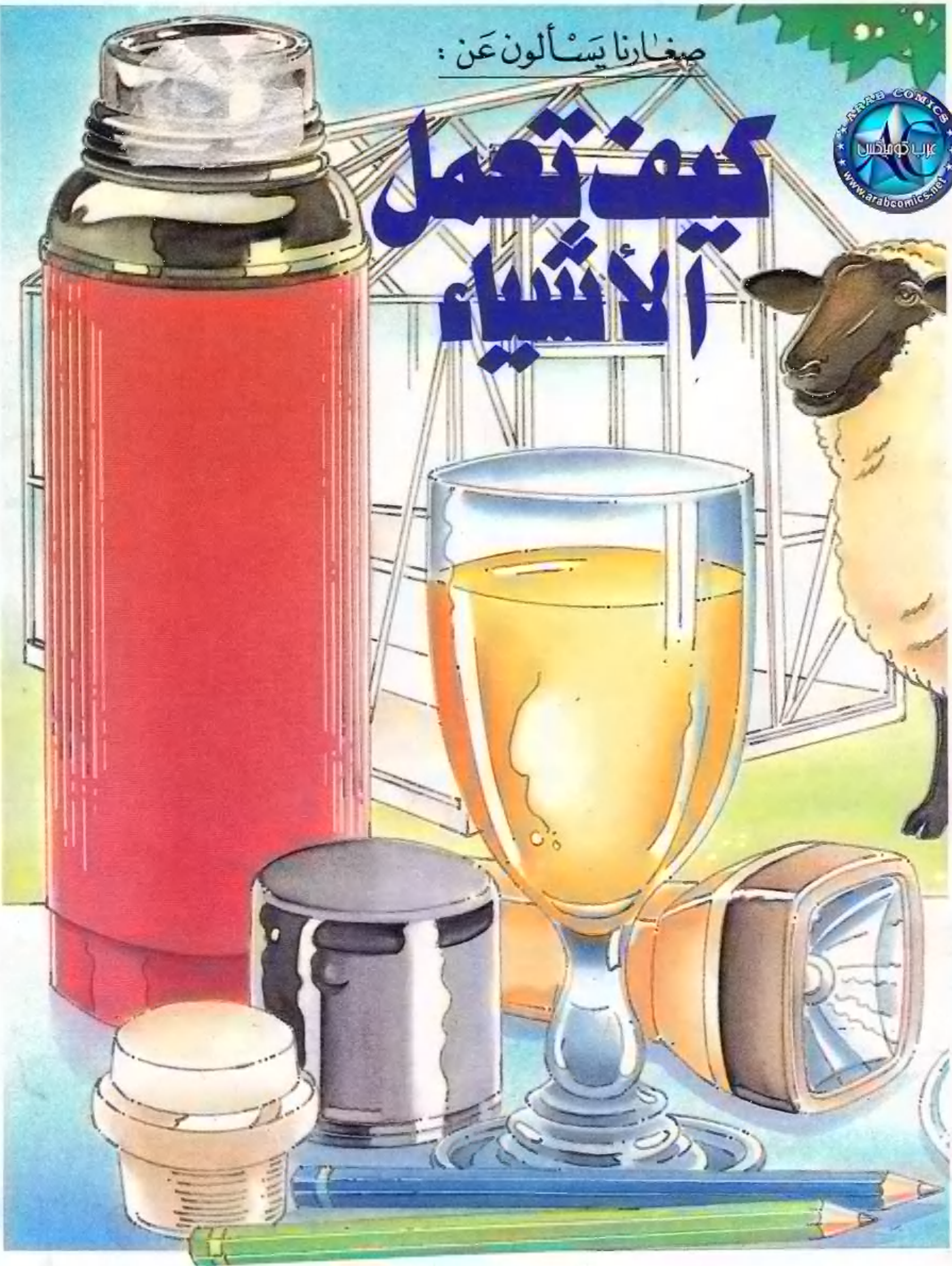


صغارنا يسألون عن:

كيف تعمل الأشياء



الأهلية للنشر والتوزيع

صغارنا يسألون عن :

كَيْفَ
تَعْمَلُ
الْأَشْيَاءَ

لماذا يكون الغراء لزجاً؟

يكون الغراء لزجاً لأنه مصنوع من أجسام دقيقة أو جزيئات ترتبط بقوة بعضها ببعض.
الجزيئية هي مجموعة صغيرة من الذرات.
كل الأشياء مصنوعة من الذرة. إنها أحجار البناء في الحياة.
إن نوعاً بسيطاً من الغراء يمكن صنعه بمزج الطحين بالماء.
تصنع أنواع أخرى من عظام الحيوانات أو المطاط أو البلاستيك.



كيف تصنع الأقلام؟

داخل القلم قضيب نحيف من الغرائيت.
الغرائيت مصنوع من الكربون.
الكربون أسود اللون دهني يترك علامة على الورق عندما نكتب.
الخشب المحيط بالغرائيت يمنعه من التكسر ويسهل علينا الإمساك بالقلم.
إخترع نقولا كونتية سنة 1795 / 1975 قلم الغرائيت.



كَيْفَ تُصَنَعُ أَقْلَامُ الْحَبْرِ الْجَافِ؟

يُوجَدُ دَاخِلَ قَلَمِ الْحَبْرِ الْجَافِ أَنْبُوبٌ مِنْ
الْبَلَّاسْتِيكِ مَمْلُوءٌ بِالْحَبْرِ اللَّزِجِ . وَفِي آخِرِ الْأَنْبُوبِ
يُوجَدُ كُرَّةٌ صَغِيرَةٌ مِنَ الْمَعْدِنِ أَوْ النَّائِلُونِ .

وَعِنْدَمَا نَكْتُبُ تَدُورُ الْكُرَّةُ الصَّغِيرَةُ فَيَسِيلُ
الْحَبْرُ وَتُحْتَطُّ عِلَامَاتٌ عَلَى الْوَرَقِ .

وَعِنْدَمَا لَا تَتَحَرَّكُ الْكُرَّةُ فَإِنَّهَا تُغْلِقُ أَنْبُوبَ
الْبَلَّاسْتِيكِ . هَذَا يَمْنَعُ الْحَبْرَ مِنْ أَنْ يُخْرَجَ مِنَ الْأَنْبُوبِ
أَوْ أَنْ يَجِفَّ دَاخِلَهُ .



كَيْفَ تَمَّجِي الْمَمْحَاةُ؟

عِنْدَمَا تَحُكُّ شَيْئًا بِشَيْءٍ ، فَإِنَّ قِطْعًا مِنْ سَطْحِ
الْوَاحِدِ تَتَبَادَلُ مَكَانَهَا مَعَ قِطْعٍ أُخْرَى صَغِيرَةٍ مِنْ
سَطْحِ الْآخَرِ .

هَذَا مَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا تَمَّجِي عِلَامَةَ مَصْنُوعَةً
بِقَلَمٍ .

الْمَمْحَاةُ مَصْنُوعَةٌ مِنَ الْمَطَاطِ أَوْ الْبَلَّاسْتِيكِ .
وَعِلَامَاتُ الْقَلَمِ مَصْنُوعَةٌ مِنَ الْغِرَافِيْتِ .

سَطْحُ الْمَمْحَاةِ يَلْتَقِطُ الْغِرَافِيْتِ الَّذِي يَتَفَتَّتُ
عِنْدَمَا يُحَكُّ بِالْمَمْحَاةِ .

وَعِنْدَمَا تُمَسَّحُ الْأَجْزَاءُ الْوَسِيخَةُ الَّتِي تَجَمَّعَتْ
بِفِعْلِ الْإِحْتِكَالِ تَعُودُ الصَّفْحَةُ نَظِيفَةً .



مِمَّ يُصْنَعُ الزُّجَاجُ؟

الزُّجَاجُ تَرْكِيبِيٌّ . فَهُوَ مَصْنُوعٌ مِنَ التُّرَابِ
المُسَخَّنِ مَعَ الكِلْسِ والطَّبْشُورِ .

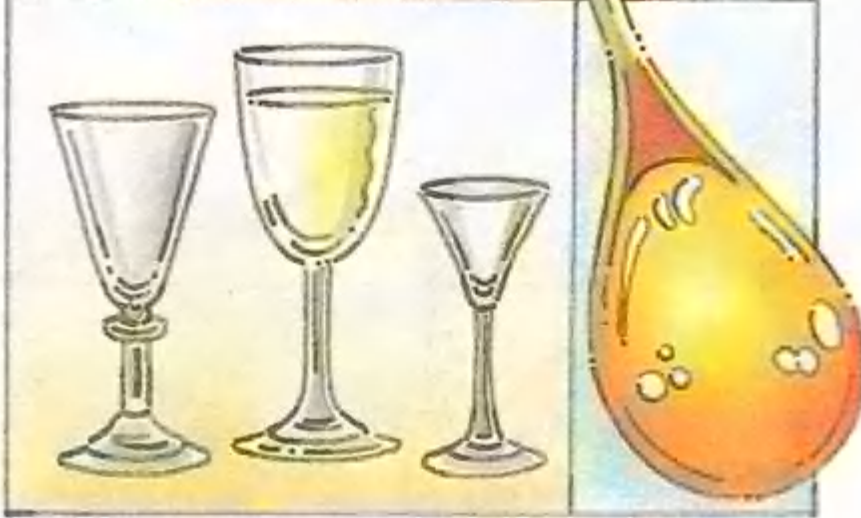
يُسَخَّنُ هَذَا الخَلِيطُ فِي فُرنٍ خَاصٍّ حَتَّى يُصْبِحَ
حَاراً جِداً ثُمَّ يَتْرَكُ لِيَبْرُدَ .

تُضَافُ مَعَادِنٌ لِإِعْطَاءِ الزُّجَاجِ ألواناً مُعَيَّنَةً .
فَالْحَدِيدُ يُعْطِي الزُّجَاجَ لَوْناً أَخْضَرَ والنُّحاسُ
يُعْطِيهِ لَوْناً أَحْمَرَ .

عِنْدَمَا يَبْرُدُ الخَلِيطُ يُصْبِحُ طَرِيّاً بِإِمْكَانِهِ أَنْ
يَأْخُذَ أَيَّ شَكْلِ .

تُصْنَعُ القَنِينَةُ الزُّجَاجِيَّةُ بِوَضْعِ زُّجَاجٍ حَارٍّ فِي
قَالِبٍ وَتَفْخُ هَوَاءً فِي القَالِبِ لِإِعْطَاءِ الزُّجَاجِ الشَّكْلَ
المَطْلُوبَ .

اليَوْمَ حَلَّتِ الآلَةُ مَحَلَّ الصَّنَاعَةِ اليَدَوِيَّةِ
وَأَصْبَحَتْ تُصْنَعُ كُلُّ أَنْواعِ الزُّجَاجِ والأدْوَاتِ
الزُّجَاجِيَّةِ .



مِمَّ يُصْنَعُ البَلاَسْتِيكُ؟

البَلاَسْتِيكُ تَرْكِيبِيٌّ أَيْضاً . وَهَذَا يَعْنِي أَنَّهُ لَا
يَأْتِي مِنَ النَبَاتَاتِ أَوِ الحَيَوَانَاتِ .

يُصْنَعُ البَلاَسْتِيكُ مِنْ مَوَادِّ كِيمَاوِيَّةٍ مَصْنُوعَةٍ
مِنَ النَّفْطِ أَوِ الفَحْمِ الحَجْرِيِّ أَوِ الغَازِ الطَّبِيعِيِّ .

هُنَاكَ أَنْواعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ البَلاَسْتِيكِ . بَعْضُهَا
قَاسٍ وَبَعْضُهَا طَرِيٌّ .

يُسْتَعْمَلُ البَلاَسْتِيكُ فِي صِنَاعَاتٍ عَدِيدَةٍ مِنْهَا
الثِّيَابُ والأحْذِيَّةُ والحِبالُ ودَوَالِيبُ السَّيَّاراتِ
والنَّوافِذُ والحِيطانُ وأَسْطُوَاناتُ التَّسْجِيلِ .



كَيْفَ يُصَنَعُ الْوَرَقُ؟

يُصَنَعُ أَكْثَرُ أَنْوَاعِ الْوَرَقِ مِنَ الْخَشَبِ وَالْخَرَقِ

الْبَالِيَةِ.

تُطْحَنُ شَطَايَا الْوَرَقِ أَوْ الْخَرَقِ وَتُمَزَّقُ قِطْعًا

صَغِيرَةً جِدًّا ثُمَّ تُمَزَّجُ بِالْمَاءِ أَوْ تُعَالَجُ بِمَوَادِّ كِيمَاوِيَّةٍ حَتَّى

تُصْبِحَ عَجِينَةً. عِنْدَهَا يُضَافُ الْغِرَاءُ وَمَادَّةٌ مَبْيُضَّةٌ

لِلْوَرَقِ.

يُسْحَبُ الْمَاءُ مِنَ الْعَجِينَةِ حَتَّى تُصْبِحَ طَبَقَةً

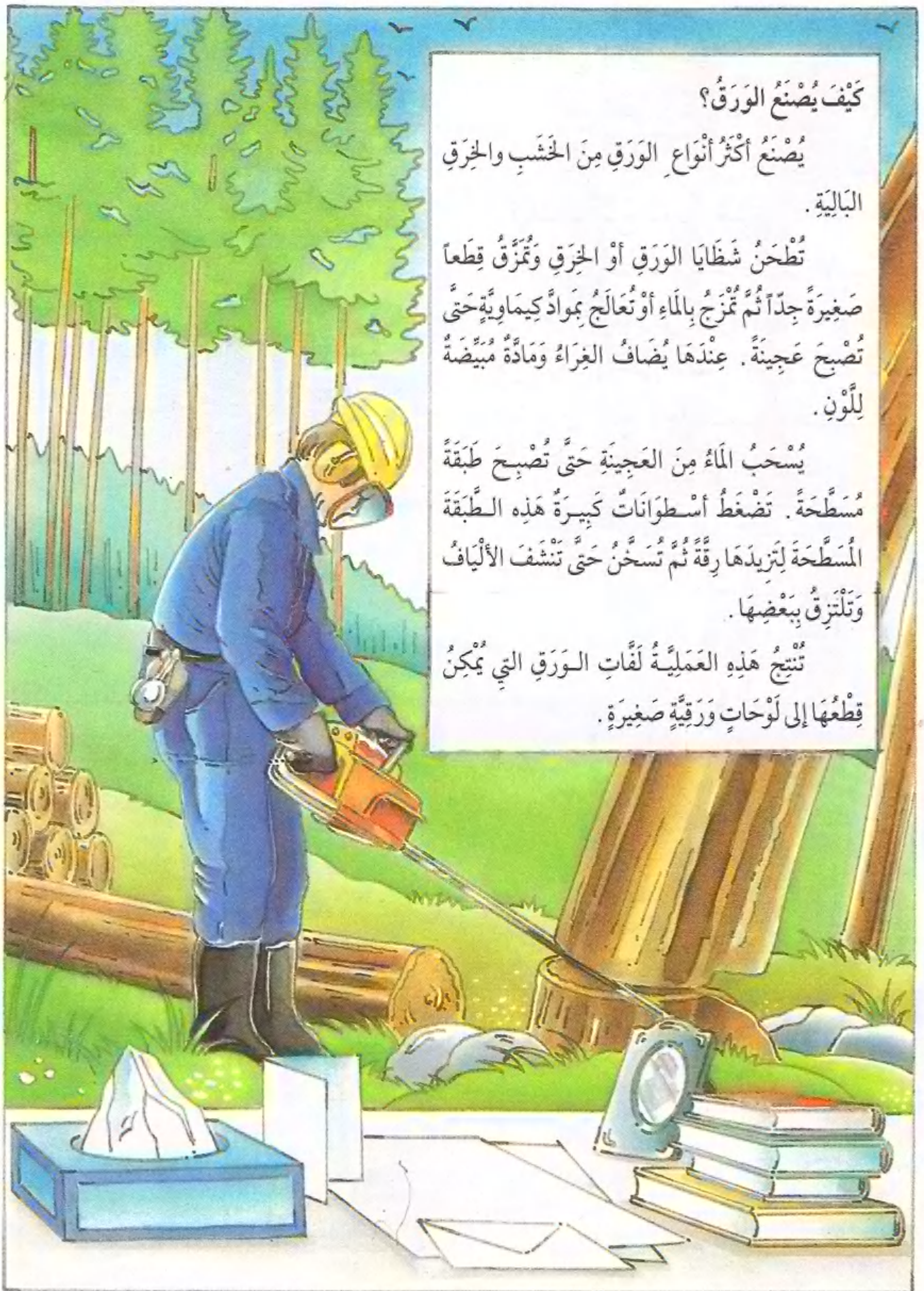
مُسَطَّحَةً. تَضْغَطُ أَسْطَوَانَاتٌ كَبِيرَةٌ هَذِهِ الطَّبَقَةَ

الْمُسَطَّحَةَ لِتَزِيدَهَا رِقَّةً ثُمَّ تُسَخَّنُ حَتَّى تَنْشَفَ الْأَلْيَافُ

وَتَلْتَزِقُ بَعْضُهَا.

تُنْتِجُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ لَفَاتِ الْوَرَقِ الَّتِي يُمْكِنُ

قِطْعُهَا إِلَى لَوْحَاتٍ وَرَقِيَّةٍ صَغِيرَةٍ.



كَيْفَ يَخْرُجُ الْمَاءُ مِنَ الْحَنْفِيَّةِ؟

تَفْتَحُ الْحَنْفِيَّةَ فَيَخْرُجُ الْمَاءُ.

تُنْقَلُ الْأَنْبِيبُ الْمَاءِ مِنَ الْخَزَائِنَاتِ إِلَى الْمَنَازِلِ .

وَفِي الْمَنَازِلِ يَخْرُجُ الْمَاءُ مِنَ الْحَنْفِيَّةِ .

تَبْدَأُ رِحْلَةَ الْمَاءِ مِنَ الْخَزَائِنِ فَتُنْقَلُ الْأَنْبِيبُ الْمَاءِ

إِلَى مَحَطَّاتِ التَّطْهِيرِ كَيْ تَطْهَرَ الْمَاءُ بِإِدْخَالِهِ إِلَى طَبَقَاتِ

مِنَ التُّرَابِ وَالْحَصَى تَلْتَقِطُ الْأَوْسَاحَ . يُضَخُّ بَعْدَهَا

الْمَاءُ الَّذِي أَصْبَحَ دَاخِلَ أَنْبِيبٍ أَوْ قَسَائِلٍ كَبِيرَةٍ

مَدْفُونَةٍ تَحْتَ الْأَرْضِ إِلَى جَوَانِبِ الطَّرِيقَاتِ .

الْمَاءُ الَّذِي يَصِلُ إِلَى الْبُيُوتِ نَظِيفٌ وَمُطَهَّرٌ .

عِنْدَمَا تَدِيرُ الْحَنْفِيَّةَ فَإِنَّكَ تَفْتَحُ الْأَنْبِيبَ وَيَخْرُجُ الْمَاءُ .

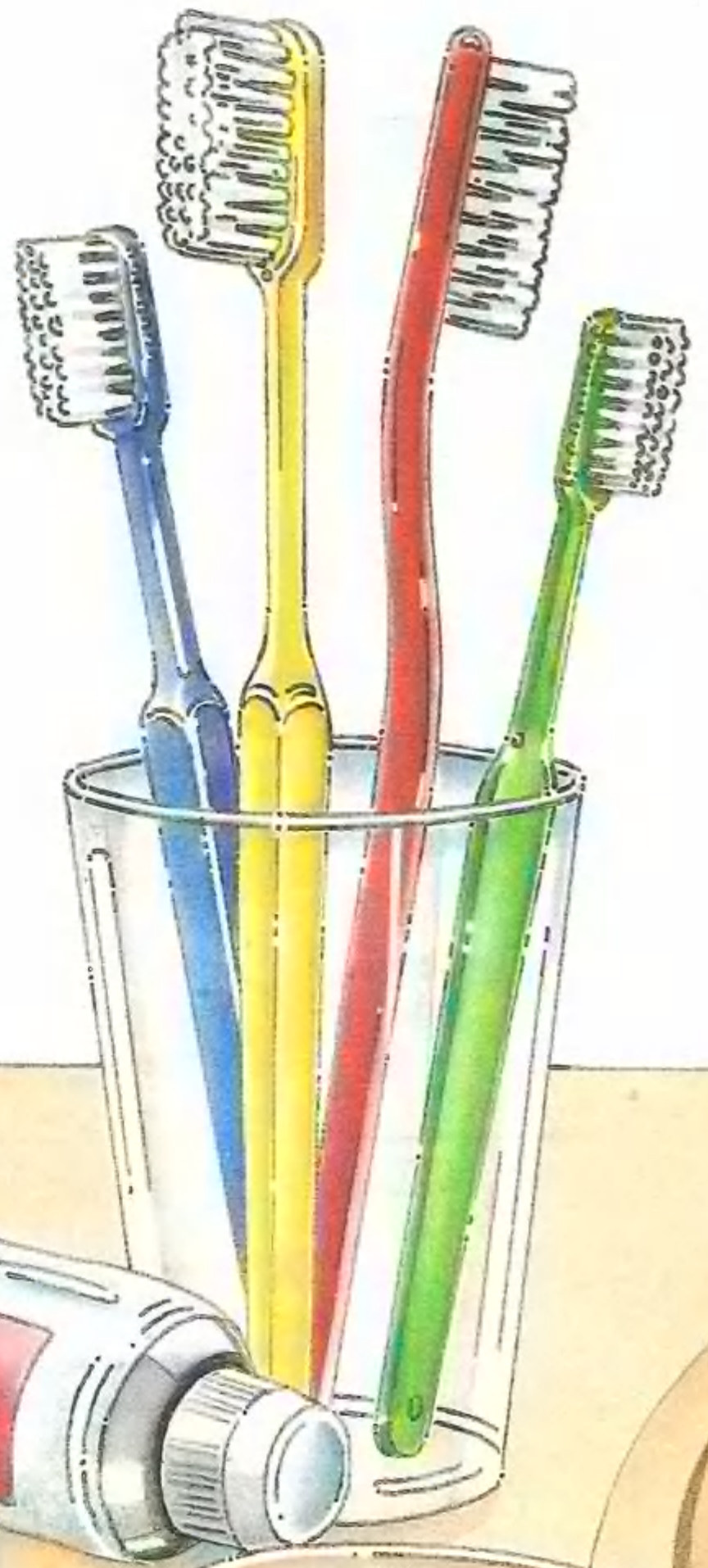


كَيْفَ يُصْنَعُ مَعْجُونُ الْأَسْنَانِ؟

يَحْتَوِي مَعْجُونُ الْأَسْنَانِ عَلَى الْفَلُورَايْدِ وَمَوَادِّ كِيمَاوِيَّةٍ أُخْرَى. تَقْضِي هَذِهِ الْمَوَادُّ عَلَى طَبَقَةِ الْجَرَاثِيمِ الَّتِي تَتَجَمَّعُ عَلَى الْأَسْنَانِ. وَتُسَمَّى هَذِهِ الطَّبَقَةُ بِالطَّفِيحَةِ.

تُكُونُ الطَّفِيحَةُ مَوَادِّ حَمْضِيَّةً مُضِرَّةً لِأَنَّهَا تَأْكُلُ المِينَاءَ البَيْضَاءَ القَاسِيَةَ الَّتِي تَعْطِي الْأَسْنَانَ.

يُقَوِّي الْفَلُورَايْدُ المِينَاءَ وَيُسَاعِدُ فِي المِحَافَظَةِ عَلَى كَمِّيَّاتٍ قَلِيلَةٍ مِنَ الْمَوَادِّ المُنْظِفَةِ المُنْظِرَةِ تَجْعَلُ المَعْجُونُ يَزِيدُ عِنْدَ الإِسْتِعْمَالِ.



بِمَا يُصْنَعُ الصَّابُونُ؟

يُصْنَعُ الصَّابُونُ مِنَ الْمَوَادِّ الدَّهْنِيَّةِ الحَيَوَانِيَّةِ وَالنَّبَاتِيَّةِ أَوْ مِنَ الصُّوْدَا. تُضَافُ العُطُورُ أحياناً لِإَعْطَاءِ الصَّابُونِ رَائِحَةً جَمِيلَةً. قَدِيمًا كَانَ الصَّابُونُ يُصْنَعُ مِنْ رَمَادِ الخَشَبِ وَالْمَوَادِّ الدَّهْنِيَّةِ الحَيَوَانِيَّةِ.

لماذا يُشعرك الصوف بالدفء؟

تُبقيك كَنزاتِ الصُوفِ دافئاً لأنها تُحافظُ على طبقةٍ من الهواء الساكن غير المتحرك حول جسمك .

لا تتحرك الحرارة بسهولة داخل الهواء الساكن، لذلك تُحافظُ هذه الطبقة على حرارة جسمك .

الأشياء التي تُحافظُ على الهواء وتبقيه ساكناً تكون موادَّ عازلةً جيّدةً .

صوف الخروف جيّدٌ لأنه جعدٌ ويحافظُ جيّداً، حيثُ يجبُ، على الهواء الساخن .

كذلك يحتوي صوف الخروف على موادَّ دهنيّة تُبعدُ الماء والرطوبة .



كيف تعمل فتاحة المعلبات؟

أكثر فتاحات المعلبات لها أيدٍ مصنوعة من مخلين صغيرين . في آخر واحد من المخلين شفرة قاطعة . وفي آخر المخل الآخر دولاّب تديره يد إنسان .

نضع أولاً الشفرة القاطعة على جانب علبة الطعام ثم نضغط على المخلين وندير الدولاّب .

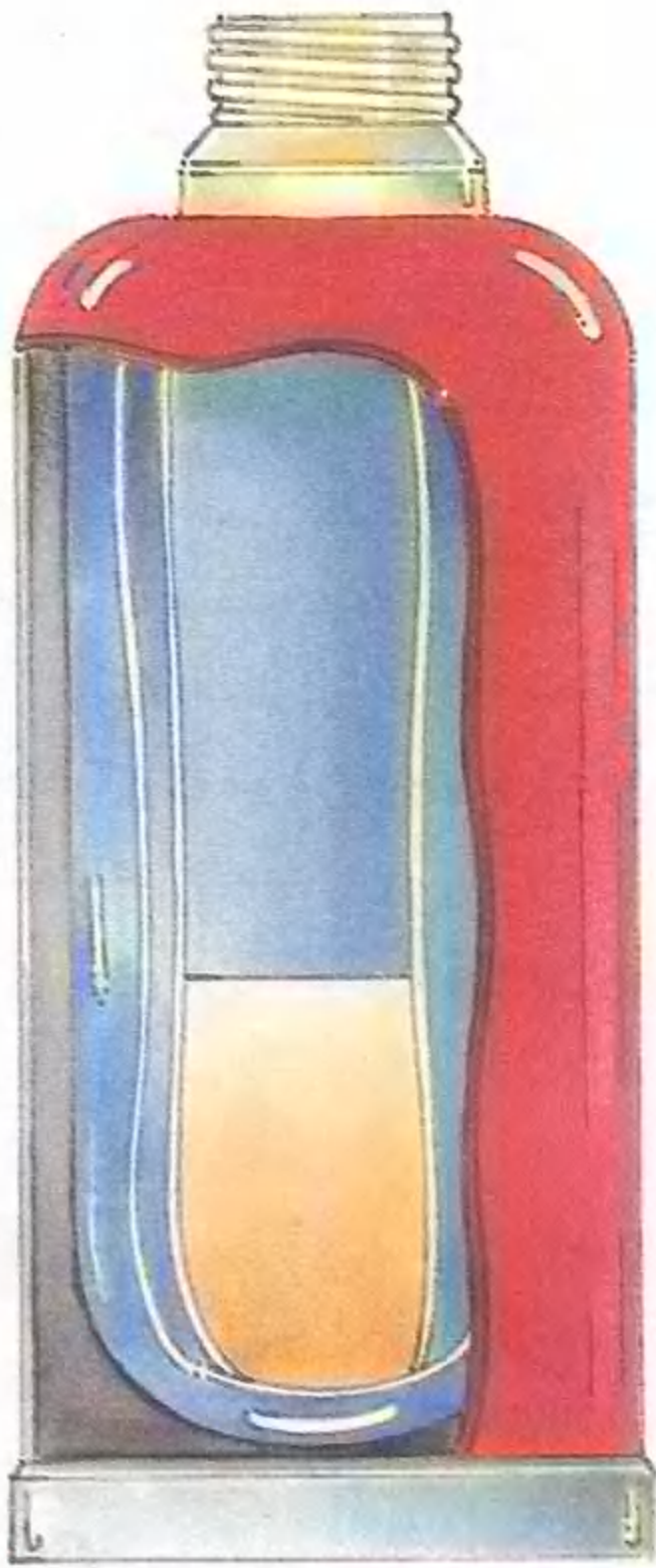
نُحْدثُ الشفرة شقاً في العلبة ثم نفتحها وهي

تستدير .

كَيْفَ تَعْمَلُ الزُّجَاجَةُ الْخَوَائِيَّةُ؟

تُبْقِي الزُّجَاجَةُ الْخَوَائِيَّةُ فِي دَاخِلِهَا عَلَى السُّوَائِلِ حَارَّةً أَوْ بَارِدَةً لِمُدَّةِ سَاعَاتٍ عَدِيدَةٍ وَذَلِكَ لِوُجُودِ فَرَاغٍ أَوْ خَوَاءٍ بَيْنَ الزُّجَاجَةِ وَخَارِجِهَا. الْخَوَاءُ أَوْ الْفَرَاغُ هُوَ مَسَاحَةٌ فَارِغَةٌ لَا تَحْتَوِي حَتَّى عَلَى الْهَوَاءِ.

وَبِمَا أَنَّ لَا هَوَاءَ فِي الْفَرَاغِ فَإِنَّ الْحَرَارَةَ لَا تَقْدِرُ أَنْ تَمُرَّ. لِذَلِكَ تَبْقَى السُّوَائِلُ دَاخِلَ الزُّجَاجَةِ عَلَى حَرَارَتِهَا لِمُدَّةٍ طَوِيلَةٍ. يُوجَدُ دَاخِلَ الزُّجَاجَةِ أَوْ الْقَارُورَةِ حَائِطٌ مُزْدَوِجٌ. يُسْحَبُ الْهَوَاءُ مِنْ بَيْنِ الْحَائِطَيْنِ لِتَوَلِيدِ الْفَرَاغِ. إِذَا نَظَرْتَ دَاخِلَ الزُّجَاجَةِ الْخَوَائِيَّةِ فَسَتَرَى زُّجَاجَةً بِلَوْنٍ فِضِّيٍّ. تُسَاعِدُ هَذِهِ الزُّجَاجَةُ عَلَى الْحِفَاطِ عَلَى الْحَرَارَةِ لِأَنَّهَا تَعَكْسُ الْحَرَارَةَ كَمَا تَفْعَلُ الْمِرَاةُ وَهِيَ تَعَكْسُ الضُّوْءَ.



كَيْفَ يَشْتَعِلُ عُودُ الْكِبْرِيتِ؟

يَشْتَعِلُ عُودُ الْكِبْرِيتِ لِأَنَّ رَأْسَهُ مُغَطَّى بِمَوَادِّ كِيمَاوِيَّةٍ خَاصَّةٍ وَمُصْنُوعٌ مِنَ الْخَشَبِ النَّاشِفِ. عِنْدَمَا تُحْكُ عُودَ الْكِبْرِيتِ عَلَى جَانِبِ عُلْبَةِ الْكِبْرِيتِ فَإِنَّ رَأْسَ الْعُودِ يُصْبِحُ شَدِيدَ الْحَرَارَةِ فَتَشْتَعِلُ الْمَوَادُّ الْكِيمَاوِيَّةُ مُعْطِيَةً نَارًا لِأَمِعَةٍ تُشْعِلُ بِدَوْرِهَا عُودَ الْكِبْرِيتِ.



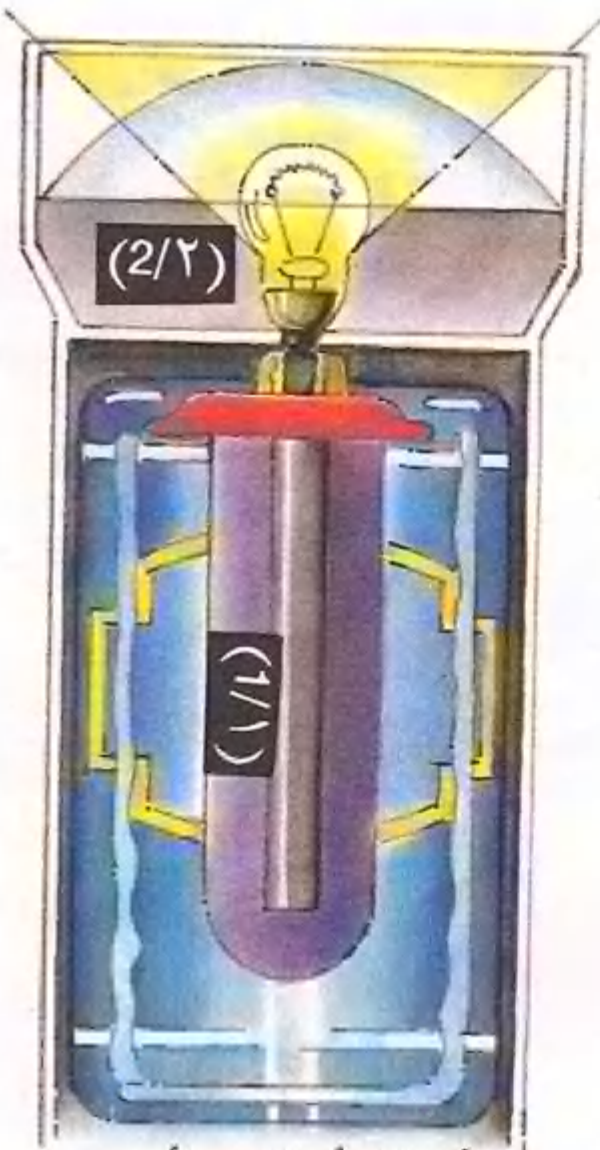
كَيْفَ يَعْمَلُ الْمِشْعَلُ الْكَهْرَبَائِيّ؟

يَسْتَعْمِلُ الْمِشْعَلُ الْكَهْرَبَائِيّ الْكَهْرَبَاءَ الْمُتَوَلِّدَةَ مِنْ بَطَارِيَةٍ لِإِضَاءَةِ لَمْبَةٍ .

يُوجَدُ دَاخِلَ الْبَطَارِيَةِ قَضِيبٌ مِنَ الْكَرْبُونِ مُحَاطٌ بِمَعْجُونٍ كِيمَاوِيٍّ (1/1) عِنْدَمَا يُدَارُ الْمِشْعَلُ الْكَهْرَبَائِيّ يَتَفَاعَلُ الْكَرْبُونُ مَعَ الْمَعْجُونِ لِیُنْتِجَ تَيَّارًا كَهْرَبَائِيًّا .

يَجْرِي التَّيَّارُ إِلَى اللَّمْبَةِ وَيُسَخِّنُ السِّلْكَ الْكَهْرَبَائِيَّ ، وَهُوَ شَرِيْطٌ صَغِيرٌ يَقَعُ فِي وَسْطِ اللَّمْبَةِ (2/2) .

تَرْتَفِعُ حَرَارَةُ الشَّرِيْطِ بِشَكْلِ كَبِيرٍ فَيُضِيئُ . تَعْكِسُ مِرَاةٌ مُرَكَّزَةٌ حَوْلَ اللَّمْبَةِ الضُّوْءَ إِلَى الْأَمَامِ لِیُشَكِّلَ حِزْمَةً أَشْعَةٍ .



كَيْفَ تَعْمَلُ الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ؟

يُوجَدُ فِي دَاخِلِ الْمِكْنَسَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ مِرْوَحَةٌ يُحْرِكُهَا مُحْرَكٌ كَهْرَبَائِيٌّ .

تَمْتَصُّ الْمِرْوَحَةُ الْهَوَاءَ (1/1) .

تَسْحَبُ الْفُرْشَاءُ الْمَوْجُودَةَ فِي الْمِكْنَسَةِ الْأَوْسَاحَ الْمَوْجُودَةَ عَلَى السَّجَّادَةِ (2/2) .

تَمْتَصُّ الْمِكْنَسَةُ هَذِهِ الْأَوْسَاحَ مَعَ الْهَوَاءِ وَتَجْمَعُهَا فِي كَيْسِ الْمِكْنَسَةِ (3/3) .

عِنْدَمَا يَمْتَلِئُ الْكَيْسُ يَجْرِي تَقْرِیْغُهُ .

قَبْلَ اخْتِرَاعِ الْمِكْنَسَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ عَامَ 1901 كَانَتْ عَمَلِيَّةُ تَنْظِيفِ السَّجَّادَةِ صَعْبَةً جَدًّا .



لِمَاذَا تَعُومُ الْقَوَارِبُ؟

دَاخِلَهَا عَلَى كَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الْهَوَاءِ. وَبَعْضُ السَّبَبِ
أَنَّ قُوَّةَ الْمَاءِ الَّتِي تَضْرِبُ قَعْرَ النَّاqِلَةِ تَرْفَعُهَا.
عِنْدَمَا يَدْخُلُ شَيْءٌ فِي الْمَاءِ فَإِنَّهُ يَدْفَعُ بَعْضَ
الْمَاءِ إِلَى جَانِبِ. ثُمَّ يَعُودُ الْمَاءُ بِدَوْرِهِ فَيَنْدَفِعُ نَحْوَ هَذَا
الشَّيْءِ فَيُحَرِّكُهُ.

هَكَذَا يَفْعَلُ الْقَارِبُ. إِنَّهُ يَدْفَعُ الْمَاءَ إِلَى
جَانِبِ. ثُمَّ يَعُودُ الْمَاءُ بِدَوْرِهِ فَيَنْدَفِعُ نَحْوَ قَعْرِ الْقَارِبِ
وَيَرْفَعُهُ.

إِذَا وَضَعْنَا قِطْعَةَ خَشَبٍ فِي الْمَاءِ فَإِنَّهَا تَعُومُ لِأَنَّهَا
خَفِيفَةٌ. أَمَّا إِذَا وَضَعْنَا قِضْبًا حَدِيدِيًّا فِي الْمَاءِ فَإِنَّهُ
يَغُوصُ.

نَاقِلَاتُ الزَّيْتِ الْعُمَلَاqَةُ الَّتِي تَزِنُ أَكْثَرَ مِنْ
خَمْسِمِئَةِ أَلْفِ طُنٍّ لَا تَغْرُقُ، كَيْفَ؟

بَعْضُ السَّبَبِ أَنَّ هَذِهِ النَّاqِلَاتِ تُحْتَوِي فِي



كَيْفَ تَطِيرُ الطَّائِرَاتُ؟

الجناح يُجِبُّ الهَوَاءَ عَلَى التَّحَرُّكِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فَوْقَهُ مِنْ تَحْتِهِ. الهَوَاءُ الَّذِي يَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ يَكُونُ أَخْفَ وَزْنًا مِنْ الهَوَاءِ الْأَقْلَّ سُرْعَةً.

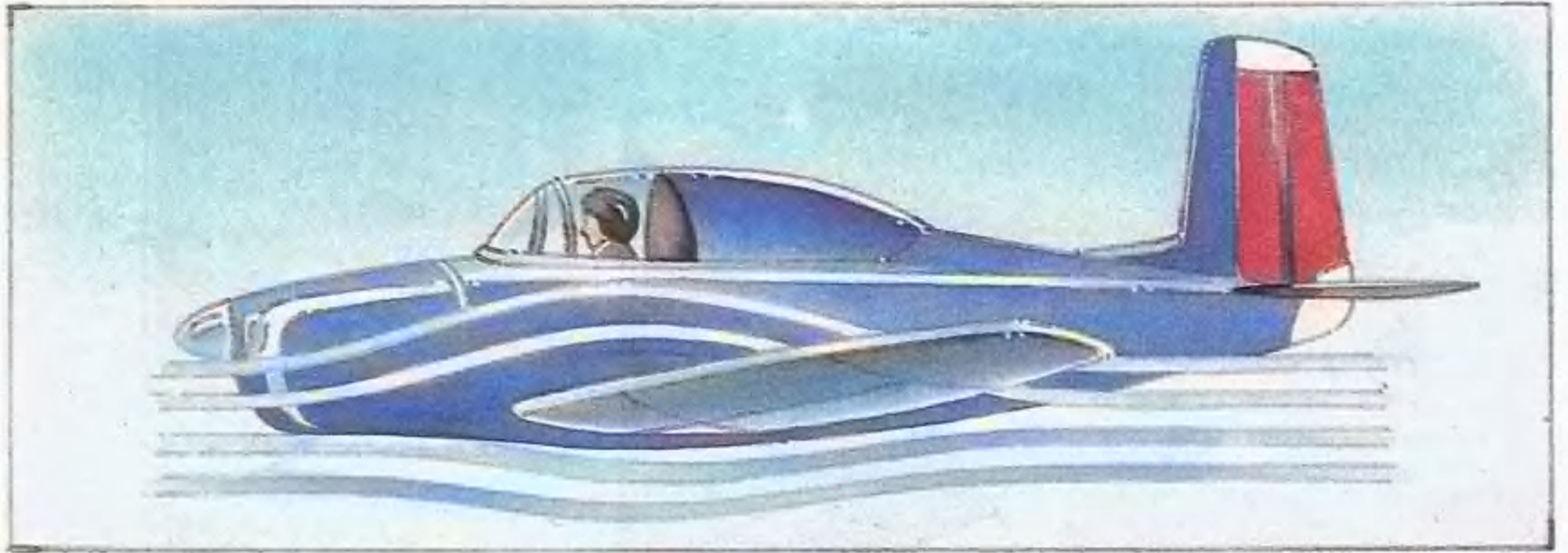
هَكَذَا يَكُونُ الهَوَاءُ الْمَوْجُودُ تَحْتَ الجناحِ أَقْلَّ سُرْعَةً وَأَكْثَرَ وَزْنًا.

يُدْفَعُ هَذَا الهَوَاءُ البَاطِنِيُّ وَالثَّقِيلُ أَجْنِحَةَ الطَّائِرَةِ إِلَى أَعْلَى وَيَرْفَعُ الطَّائِرَةَ فِي الهَوَاءِ.

تَطِيرُ الطَّائِرَاتُ بِفَضْلِ وَسَادَةِ مِنَ الهَوَاءِ تَبْقِيهَا فِي الْجَوِّ. تَتِمُّ الْعَمَلِيَّةُ عَلَى هَذَا الشَّكْلِ :

لِلطَّائِرَةِ أَجْنِحَةٌ مُقَوَّسَةٌ. وَيَكُونُ التَّقْوُسُ أَكْبَرَ عِنْدَ سَطْحِ الجناحِ مِنْهُ عِنْدَ تَحْتِهِ.

وَعِنْدَمَا يَدْفَعُ الْمُحَرِّكُ الطَّائِرَةَ إِلَى الْأَمَامِ يَتَوَزَعُ الهَوَاءُ بَيْنَ سَطْحِ الجناحِ وَتَحْتِهِ. وَلَكِنَّ شَكْلَ



لِمَاذَا نَضَعُ الْوَقُودَ فِي السَّيَّارَةِ؟

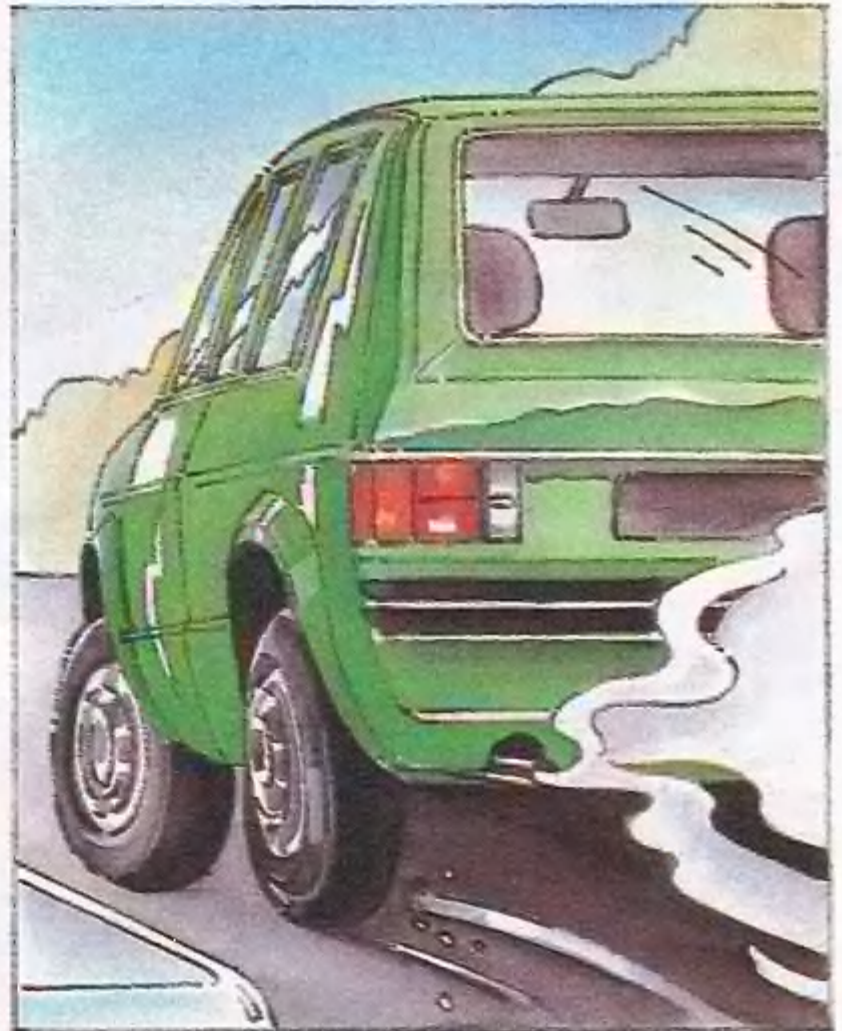
الْوَقُودُ أَي الْبَنْزِينُ هُوَ الَّذِي يُحَرِّكُ السَّيَّارَةَ. لِذَلِكَ نَضَعُهُ فِيهَا. تَعْمَلُ السَّيَّارَاتُ عَلَى الْوَقُودِ الْمُحْتَرِقِ.

يُدِيرُ الْوَقُودُ الْمُحْتَرِقُ الْمُحَرِّكَ وَهَذَا بِدَوْرِهِ يُحَرِّكُ الْعَجَلَاتِ.

يَمْتَزِجُ الْوَقُودُ دَاخِلَ الْمُحَرِّكِ مَعَ الهَوَاءِ. وَتَتِمُّ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ دَاخِلَ الْمَكْرَبِ.

يَنْتُجُ عَنِ الْمَزِيجِ غَازٌ يُدْعَى بُخَارَ الْوَقُودِ. وَإِذَا اشْتَعَلَتْ شَرَارَةٌ قُرْبَ هَذَا الْبُخَارِ فَإِنَّ أَنْفِجَارًا يَحْدُثُ.

يَحْدُثُ هَذَا الْإِنْفِجَارُ دَاخِلَ الْمُحَرِّكِ وَيُسِيرُ السَّيَّارَةَ.





كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْقِطَارَاتُ ؟

تَسِيرُ بَعْضُ الْقِطَارَاتِ بِالطَّاقَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ
(إلى جانب) .

تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ إِلَى الْقِطَارَاتِ عَبْرَ
خُطُوطٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ مَوْجُودَةٍ إِمَّا فَوْقَ الْقِطَارَاتِ أَوْ تَحْتَهَا
عَلَى خُطُوطِ السَّكَّةِ .

تُشْعِلُ الطَّاقَةُ مُحَرَّكَاً كَهْرَبَائِيّاً مَوْجُوداً دَاخِلَ
الْقِطَارِ فَتَدُورُ الدَّوَالِيبُ .

قِطَارَاتٌ أُخْرَى تُسَيِّرُهَا مُحَرَّكَاتُ الدِّيزِلِ
(تحت) . تُحَرِّكُ مُحَرَّكَاتُ الدِّيزِلِ مَوْلِداً كَهْرَبَائِيّاً
فَتَتَوَلَّدُ الطَّاقَةُ اللَّازِمَةُ لِذَفْعِ الْقِطَارِ .

دُورَابُ الْقِطَارِ لَهُ حَافَةٌ تَدْخُلُ فَوْقَ الْخُطُوطِ
الْحَدِيدِيَّةِ فَيَبْقَى الْقِطَارُ فَوْقَ السَّكَّةِ خِلَالَ رِحْلَتِهِ كَيْ
لَا يَقَعَ يَسَاراً أَوْ يَمِيناً .



لماذا تبقى البيوت الزجاجية دافئة؟

البيوت الزجاجية الزراعية تحتفظ بأشعة الشمس التي تدخلها فتبقى النباتات دافئة خلال الفصول الباردة.

تدخل أشعة الشمس من خلال الألواح الزجاجية وتؤدي داخل البيوت الزجاجية.

تحتفظ الزجاج بالحرارة في الداخل ويحمي النباتات من الرياح والصقيع.



لماذا تكون الأشياء المعدنية باردة؟

تمر الحرارة بسهولة داخل المعدن لذلك ندعوها بالمادة الموصلة للحرارة.

عندما تضع يدك على معدن فإن حرارة جسمك تنتقل فوراً إلى المعدن فتشعر أصابعك فوراً ببرودة.

إذا لمست خشباً فلا تشعر بذات البرودة. ذلك لأن الخشب لا ينقل الحرارة عبر أصابعك. فالخشب ليس مادة موصلة للحرارة.

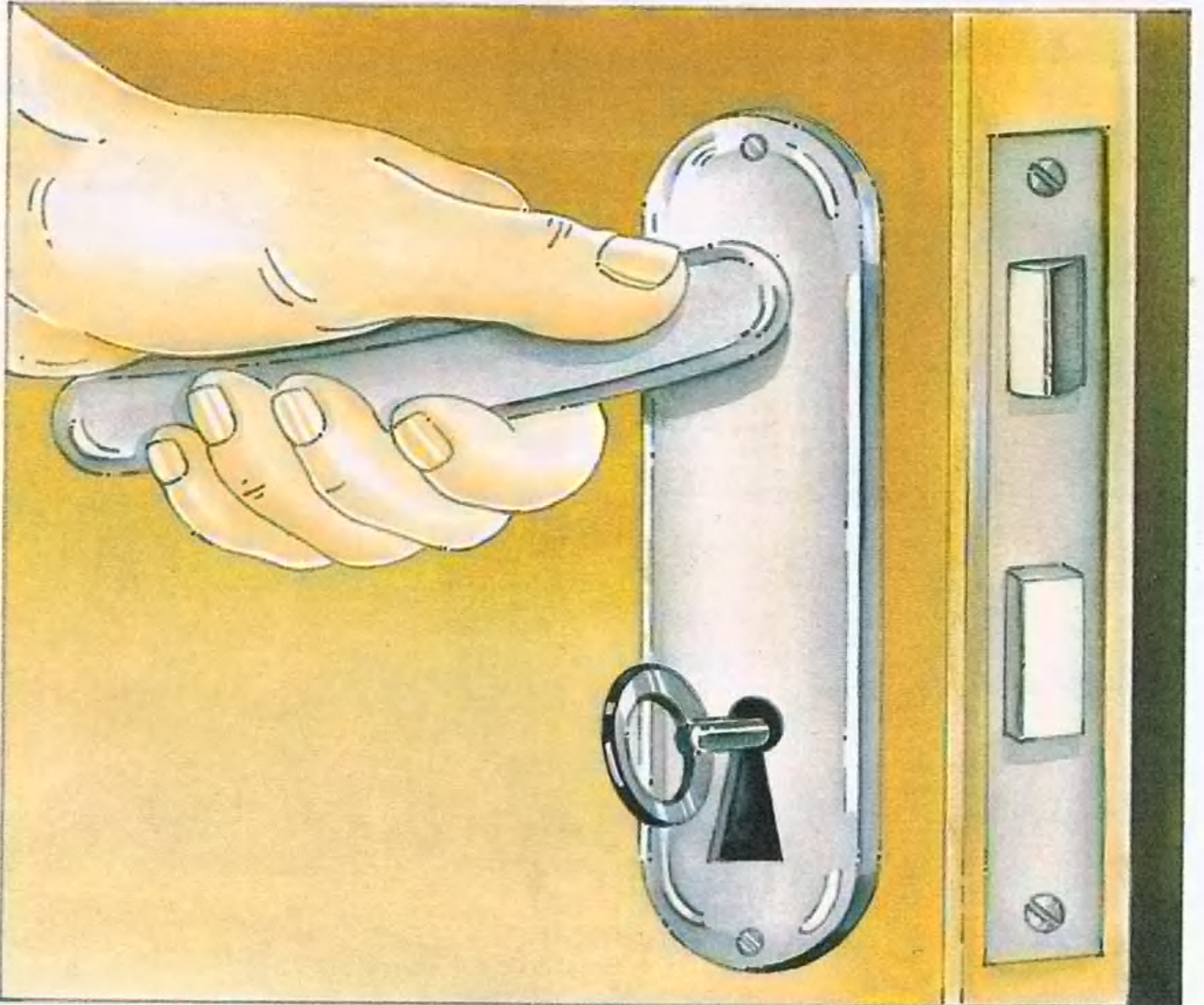
كيف تفتح المفاتيح الأبواب؟

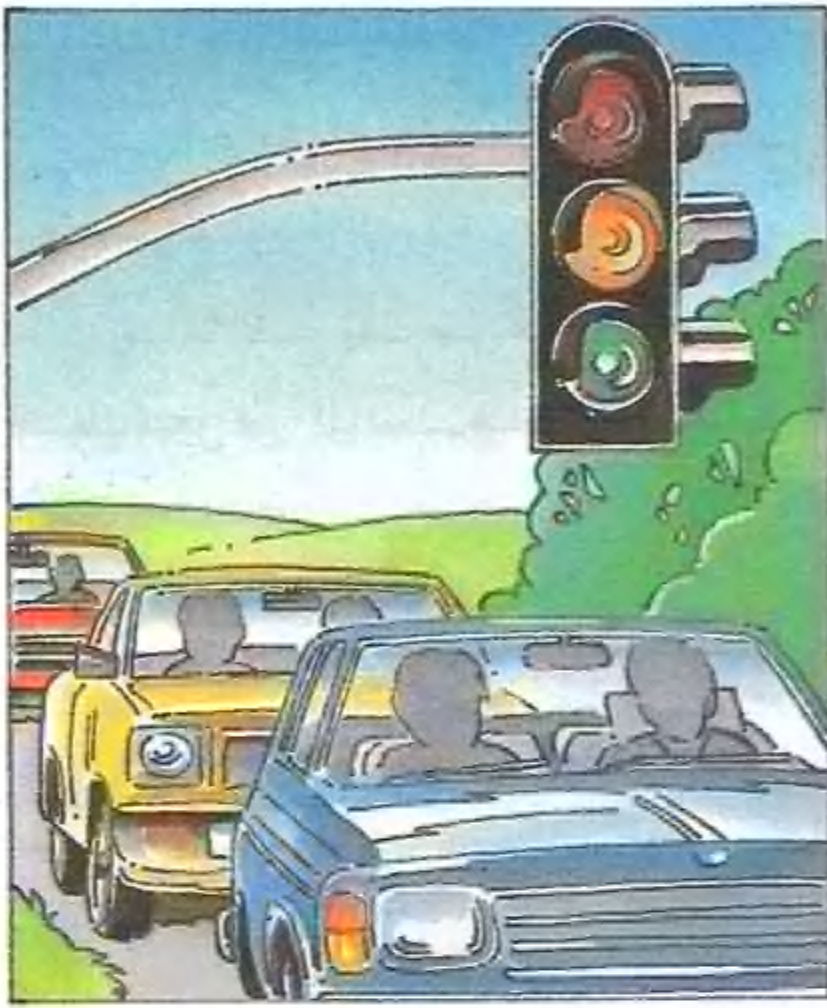
تصنع المفاتيح لثلاث مع قفل الباب.

إذا نظرت داخل القفل فإنك ترى قضيباً معدنياً يمتد من الباب إلى هيكله.

تُحافظ مجموعة من الدبابيس أو الرافعات على القضيب في مكانه.

يرفع المفتاح هذه الدبابيس أو الرافعات. عندها يتحرر القضيب المعدني وينفتح الباب.





كَيْفَ تَعْمَلُ إِشَارَاتُ الْمُرُورِ؟

بَعْضُ إِشَارَاتِ الْمُرُورِ مُبَرَّجَّةٌ لِتَعْمَلَ كُلُّ
بِضْعِ دَقَائِقٍ . وَبَعْضُهَا مَوْصُولٌ بِكُمْبِيوتِر .
عِنْدَ اقْتِرَابِ سَيَّارَةٍ مِنَ الْإِشَارَةِ تَنْطَلِقُ إِشَارَةُ
الْكَتْرُونِيَّةِ .

تَمُرُّ الْإِشَارَةُ مِنْ تَحْتِ الطَّرِيقِ إِلَى الْكُمْبِيوتِر
الَّذِي يُقَرِّرُ تَغْيِيرَ لَوْنِ الْإِشَارَةِ إِذَا وَجَدَ ضَرُورَةً فِي
ذَلِكَ اعْتِمَاداً عَلَى إِزْدِحَامِ السَّيْرِ أَوْ قَلْبَتِهِ .

مَا هُوَ الصَّدى؟

الصَّدى صَوْتُ يَرْتَدُّ إِلَى صَاحِبِهِ عِنْدَ
اصْطِدَامِهِ بِسَطْحٍ مَا .

إِذَا وَقَفْتَ أَمَامَ مُنْحَدِرٍ صَخْرِيٍّ أَوْ حَائِطٍ
فإنَّكَ سَتَسْمَعُ صَوْتَكَ يَرْتَدُّ إِلَيْكَ وَكَأَنَّهُ صدى . ذَلِكَ
لأنَّ الصَّوتَ يَسِيرُ أَمْوِجاً فِي الْهَوَاءِ . فَإِذَا اصْطَدَمَ
بِحَاجِزٍ عَادَ إِلَيْكَ كَمَا تَفْعَلُ الْكُرَّةُ الَّتِي تَعُودُ إِلَيْكَ بَعْدَ
اصْطِدَامِهَا بِحَائِطٍ .

تَسْتَعْمِلُ الْبَوَاحِرُ أَدَاةً تَعْمَلُ بِالصَّدى لِتَحْدِيدِ
عَمَقِ الْمِيَاهِ .

تُرْسِلُ الْبَوَاحِرُ أَصْوَاتاً فِي الْمَاءِ فَيَعُودُ الصَّدى
مِنْ قَعْرِ الْبَحْرِ . عِنْدَهَا يُقَاسُ الصَّدى قِيَاساً وَوَقْتاً
فَيُظْهِرُ عَمَقَ الْمِيَاهِ .



كَيْفَ يَعْمَلُ الْبِيَانُو؟

عِنْدَمَا تَتَطَلَّعُ إِلَى الْبِيَانُو تَرَى لَوْحَةَ الْمَفَاتِيحِ
الْبَيْضَاءِ وَالسُّودَاءِ. كُلُّ مِفْتَاحٍ مِنْ هَذِهِ الْمَفَاتِيحِ نَوْعٌ
مِنْ مَحَلٍّ.

عِنْدَمَا تُلَامِسُ الْمِفْتَاحَ تَضْرِبُ مِطْرَقَةً صَغِيرَةً
عَلَى أَسْلَاكِ مَعْدِنِيَّةٍ مَوْجُودَةٍ دَاخِلَ الْبِيَانُو. هَذِهِ
الْأَسْلَاكُ مُتَعَدَّدَةُ الطُّولِ. وَبَعْضُهَا أَكْثَرُ سُمْكًا مِنْ
الْأُخْرَى. لِذَلِكَ عِنْدَمَا تَضْرِبُهَا الْمِطْرَقَةُ فَإِنَّ
الْأَصْوَاتَ الَّتِي تَنْبَعُثُ مِنْهَا تَكُونُ مُخْتَلِفَةً.



جميع الحقوق محفوظة
الأهلية للنشر والتوزيع
بيروت ١٩٩٣
بيروت ، شارع الحمراء ، بناية الدوار ، ت: ٣٥٤١٥٧

