



مِن هُنَا وَهُنَاكَ  
عِنْدَ فَتْحِ زُجَاجَةٍ  
عِطْرٍ يُمَكِّنُ شَمُّهَا  
عَلَى بُعْدٍ؛ وَذَلِكَ  
لَأَنَّ العِطْرَ يَتَبَخَّرُ  
وَيَدْخُلُ البُخَارُ  
يُسَمَّى بُخَارَ مَاءٍ. وَهُوَ لَيْسَ لَهُ  
شَكْلٌ أَوْ حَجْمٌ مُحَدَّدٌ؛ فَبُخَارُ  
الماءِ غَيْرُ مَرْتَبِيٍّ، وَيَصْعَدُ إِلَى  
الهَوَاءِ. يَتَحَوَّلُ المَاءُ كُلُّهُ  
تَدْرِيجِيًّا إِلَى بُخَارِ مَاءٍ، وَتُصْبِحُ  
المَلَابِسُ جَافَّةً.

كَيْفَ تُصْبِحُ المَلَابِسُ المَبْلَلَةُ جَافَّةً؟



هَذَا التَّغْيِيرُ فِي الحَالَةِ مِنْ  
سَائِلٍ إِلَى غازٍ يُسَمَّى بَخْرًا.  
وَيَحْدُثُ البَخْرُ طَوَالَ الوَقْتِ  
وَعِنْدَ أَيِّ دَرَجَةِ حَرَارَةٍ. وَحَتَّى  
عِنْدَمَا يَغْلِي المَاءُ عِنْدَ 100°س  
تَحْدُثُ عَمَلِيَّةُ البَخْرِ كَذَلِكَ.

مَاءٌ ← يَكْتَسِبُ حَرَارَةً ← بُخَارُ مَاءٍ

تَتَبَخَّرُ المِيَاهُ لِتَتَحَوَّلَ إِلَى بُخَارِ مَاءٍ.

## التكثيف

هل لاحظت من قبل قطرات ماء على سطح كوب به ماء بارد؟ من أين تأتي تلك القطرات؟

يبرد السطح البارد للكوب للهواء المحيط به .  
ويفقد نتيجة ذلك بخار الماء في الهواء حرارة ،  
ويتحول إلى الحالة السائلة على سطح الكوب .  
ويسمى تغير الحالة من غازية إلى سائلة  
بالتكثيف ، ومثل البحر يمكن  
حدوث ذلك عند أي درجة  
حرارة .



يكتسب حرارة ← ماء  
بُخار ماء

يتبخر الماء ليتحول إلى بخار ماء .

غالبًا ما نعتقدُ أنّ السُّحْبَ جُزءٌ مِنَ السَّمَاءِ، وَلَكِنْ هَلْ تَعْرِفُ أَنَّ  
السُّحْبَ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَكَوَّنَ أَيْضًا فِي مَنْزِلِكَ؟

تَبْدُو فُوْهَةً غَلَايَةَ الْمَاءِ  
الْمَغْلِيِّ وَكَأَنَّهَا تُحْدِثُ  
«سُحْبًا» بَيْضَاءَ. غَالِبًا مَا

يُشَارُ إِلَى هَذِهِ السُّحْبِ خَطَأً  
عَلَى أَنَّهَا بُخَارٌ وَلَكِنَّهَا  
لَيْسَتْ بُخَارًا.



بُخَارٌ  
مَاءٍ

وَالْبُخَارُ يُوجَدُ فِي الْحَيِّزِ بَيْنَ «السُّحْبِ»  
وَفُوْهَةِ الْغَلَايَةِ. فَأَنْتَ لَا تَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ الْبُخَارِ  
لَأَنَّهُ غَيْرٌ مَرْتَبِيٍّ. وَلَكِنَّكَ تَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ  
«السُّحْبِ» الْبَيْضَاءِ الَّتِي هِيَ فِي الْحَقِيقَةِ  
قَطْرَاتُ مَاءٍ دَقِيقَةٌ تَطْفُو فِي الْهَوَاءِ. تَتَكَوَّنُ هَذِهِ  
الْقَطْرَاتُ عِنْدَمَا يَفْقِدُ الْبُخَارُ حَرَارَةً وَيَتَحَوَّلُ مَرَّةً  
ثَانِيَةً إِلَى مَاءٍ وَهُوَ يَبْرُدُ.



هَذَا التَّحَوُّلُ فِي حَالَةِ الْبُخَارِ مِنْ غَازٍ إِلَى سَائِلٍ  
يُسَمَّى أَيْضًا تَكَاثُفًا.

يَفْقِدُ حَرَارَةً  
بُخَارُ مَاءٍ ← مَاءٌ

يَتَكَثَّفُ الْبُخَارُ لِكَيْ يُصْبِحَ مَاءً.



## تَغْيِرَاتُ حَالَةِ الْمَادَّةِ

بالإضافة إلى الماء، يُمكنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ حَالَةُ أَشْيَاءٍ أُخْرَى حَوْلَنَا عِنْدَمَا تَكْتَسِبُ أَوْ تَفْقِدُ حَرَارَةً.



عَمَلٌ جَمَاعِيٌّ وَمُشَارَكَةٌ

يَنْصَهَرُ الثَّلْجُ،  
وَالشَّمْعُ، وَالزُّبْدَةُ  
لِتَكُونُ سَوَائِلَ.  
يُمْكِنُ أَنْ تُصْبِحَ  
السُّوَائِلُ أَجْسَامًا  
صَلْبَةً مَرَّةً أُخْرَى عِنْدَ  
تَبْرِيدِهَا. وَيُمْكِنُ  
تَكَرُّارُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ.  
مَا الْكَلِمَةُ الَّتِي تَصِفُ  
التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي قَتِمُ  
عَلَى مَرَاجِلِ مُتَكَرِّرَةٍ  
يَنْفَسِ التَّرْتِيبِ؟



تُصَنِّعُ الشَّمْعُ الضُّوئِيَّةُ مِنَ الشَّمْعِ الَّذِي يَنْصَهَرُ عِنْدَ تَسْخِينِهِ.

يَتَبَخَّرُ أَيْضًا بِسُرْعَةٍ الكُحُولُ الْمَوْجُودُ عَلَى قِطْعِ  
القماشِ قَدِيدِ الَّتِي يَسْتَعْمِدُهَا الْأَطِبَاءُ وَالْمَرْضَاتُ.



تَنْصَهَرُ الزُّبْدَةُ عِنْدَمَا تَكْتَسِبُ حَرَارَةً.

العَطُورُ هِيَ سَوَائِلٌ تَتَبَخَّرُ بِسُرْعَةٍ.



مِنْ هُنَا وَهُنَا  
عِنْدَمَا يَتَبَخَّرُ  
الكُحُولُ مِنْ عَلَى  
جِلْدِكَ تُشْعِرُ  
بِالْبُرُودَةِ؛ وَذَلِكَ  
لأنَّهُ عِنْدَمَا يَتَبَخَّرُ  
يَنْزِعُ الحَرَارَةَ  
مِنْ جِلْدِكَ.



■ يَتَجَمَّدُ المَاءُ، وَيَتَحَوَّلُ إِلَى ثَلْجٍ عِنْدَ دَرَجَةِ صِفْرٍ س.  
وَيُسَمَّى ذَلِكَ دَرَجَةَ تَجَمُّدِ المَاءِ.

■ يَنْصَهَرُ الثَّلْجُ، وَيَتَحَوَّلُ إِلَى مَاءٍ عِنْدَ دَرَجَةِ صِفْرٍ س.  
وَيُسَمَّى ذَلِكَ دَرَجَةَ انْصِهَارِ الثَّلْجِ.

■ يَغْلِي المَاءُ، وَيَتَحَوَّلُ إِلَى بُخَارٍ عِنْدَ دَرَجَةِ 100° س.  
وَيُسَمَّى ذَلِكَ دَرَجَةَ غَلْيَانِ المَاءِ.

■ يَتَبَخَّرُ المَاءُ إِلَى بُخَارٍ مَاءٍ عِنْدَ أَيِّ دَرَجَةِ حَرَارَةٍ.

■ يَتَكَثَّفُ بُخَارُ المَاءِ لِيُصْبِحَ مَاءً.

