

ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ

Задачи урока:

- обеспечить: усвоение процессов испарения и конденсации; понимание причины понижения температуры тела при испарении, поглощения энергии при испарении жидкости и ее выделение при конденсации пара;

- развивать самостоятельность учащихся; мышление; умение делать выводы;

- показать значение изучаемого материала в жизни животных и растений.

Тип урока: урок изучения нового материала.

Оборудование:

- для фронтальных работ: стакан с водой, пипетка, пипетка со спиртом, листы бумаги - 2 шт., веер бумажный, термометр, резервуар которого обернут марлей, кусок марли;

- психрометр, спиртовка, штативы (2 шт.), колба, пробка с отверстием, стеклянная трубка, кусок стекла.

Ход урока

I. Постановка проблемных вопросов.

1. Зачем в жару для предохранения от порчи продукты иногда покрывают влажной тканью?

2. Почему даже в жаркий день, выходя из воды, мы чувствуем холод?

II. Актуализация опорных знаний.

Ответьте на вопросы:

1. Все ли молекулы движутся с одинаковой скоростью? (Понятие «средняя скорость».)
2. Как связаны скорость движения молекул и температура тела?
3. Как связаны температура и внутренняя энергия тела?
4. Как связаны изменение скорости движения молекул и их кинетическая энергия?

III. Постановка целей урока

Выяснить, от чего зависит скорость испарения жидкости?

Какие изменения энергии происходят при испарении и конденсации?

IV. Изучение нового материала.

1. Вступительное слово учителя об испарении.
2. Фронтальная экспериментальная работа.

Наблюдение зависимости скорости испарения жидкости от рода жидкости, площади ее свободной поверхности, температуры и скорости удаления паров

Приборы и материалы: 1) стакан с водой, 2) пипетка со спиртом, 3) пипетка, 4) листы бумаги - 2 шт., 5) веер бумажный.

1. Нанесите пипеткой на лист бумаги по капле воды, спирта и наблюдайте за их испарением. Какая жидкость испаряется быстрее?
2. Нанесите пипеткой по капле спирта на разные листы бумаги и сразу же увеличьте свободную поверхность одной из капель. Для этого расположите один лист бумаги вертикально, чтобы капля растеклась по нему. Наблюдайте за испарением капель. Какая капля испарилась быстрее?
3. Нанесите пипеткой по капле спирта на ладонь и лист бумаги. Какая капля испарилась быстрее? С чем это связано?
4. Нанесите пипеткой по капле спирта на два листа бумаги. Один лист отложите в сторону, а возле второго помашите бумажным веером до полного высыхания капли. Какая капля испарилась быстрее? Почему?
5. Сформулируйте вывод: от чего зависит скорость испарения жидкости.

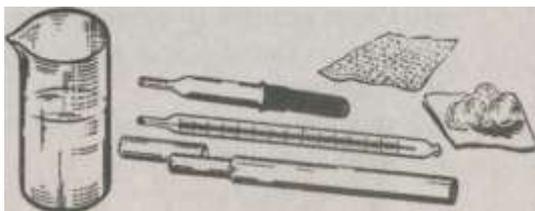
Вывод (записать в тетрадь): скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости, площади ее свободной поверхности, температуры и скорости удаления паров.

3. Фронтальная экспериментальная работа.

Наблюдение поглощения энергии при испарении жидкости Приборы и материалы: 1)

термометр, резервуар которого обернут марлей; 2) пипетка со спиртом; 3) стакан с водой; 4) кусок марли.

1. Заметьте начальное показание термометра.
2. Смочите спиртом марлю, которой обернут резервуар термометра.
3. Заметьте наименьшую температуру, которую через некоторое время покажет термометр.
4. Оберните резервуар термометра сухой марлей и повторите опыт с водой.
5. Ответьте на вопросы:
 - Как изменяется температура жидкости при ее испарении? Объясните причину изменения температуры жидкости при ее испарении.
 - Одинаково ли изменяется температура воды и спирта при их испарении? Как можно объяснить наблюдаемое различие?
 - Как изменяется внутренняя энергия жидкости при ее испарении?



Вывод (записать в тетрадь): при испарении жидкости ее внутренняя энергия уменьшается.

4. Объяснение учителя: психрометр - прибор для измерения влажности воздуха.
5. Сообщения учащихся о роли испарения в жизни растений и животных.

Испарение в жизни растений

Для нормального существования растительной клетки необходимо ее насыщение водой. Для водорослей оно является естественным следствием условий их существования, у растений суши достигается в результате двух противоположных процессов: поглощения воды корнями и испарения. Для успешного фотосинтеза хлорофиллоносные клетки наземных растений должны поддерживать самое тесное соприкосновение с окружающей атмосферой, снабжающей их необходимым для них углекислым газом; однако это тесное соприкосновение неизбежно приводит к тому, что насыщающая клетки вода непрерывно испаряется в окружающее пространство, и та же солнечная энергия, которая доставляет растению необходимую для фотосинтеза энергию, поглощаясь хлорофиллом, способствует нагреванию листа, а тем самым и усилению процесса испарения.

Очень немногие, и притом низкоорганизованные, растения, например мхи и лишайники, могут выдерживать длительные перерывы в водоснабжении

и переносить это время в состоянии полного высыхания. Из высших растений к этому способны лишь некоторые представители скальной и пустынной флоры, например осока, распространенная в песках Каракумов. Для громадного большинства высших растений такое высыхание было бы смертельно, а потому Расход воды у них примерно равен ее приходу.

Чтобы представить себе масштабы испарения воды растениями, приведем такой пример: за один вегетационный период одно Растение подсолнечника или кукурузы испаряет до 200 кг и более воды, т. е. солидных размеров бочку! При таком энергичном расходовании требуется не менее энергичное добывание воды Для этого служит корневая система, размеры которой огромны. Точные подсчеты числа корней и корневых волосков для озимой ржи дали еле. дующие удивительные цифры: корней оказалось почти четырнадцать миллионов, общая длина всех корней 600 км, а их общая поверхность около 225 м². На этих корнях было около 15 миллиардов корневых волосков общей площадью в 400 м².

Количество воды, расходуемое растением в течение своей жизни, в большой степени зависит от климата. В жарком сухом климате растения потребляют не меньше, а иногда даже больше воды, чем в климате более влажном, у этих растений более развита корневая система и меньшее развитие имеет листовая поверхность. Меньше всего расходуют воду

растения сырых, тенистых тропических лесов, берегов водоемов: у них тонкие широкие листья, слабые корневая и проводящая системы. У растений засушливых местностей, где воды в почве очень мало, а воздух горяч и сух, наблюдаются разнообразные приемы приспособления к этим суровым условиям. Интересны растения пустынь. Это, например, кактусы - растения с толстыми мясистыми стволами, листья которых превратились в колючки. У них незначительная поверхность при большом объеме, толстые покровы, мало проницаемые для воды и водяного пара, с немногочисленными, почти всегда закрытыми устьицами. Поэтому даже в сильную жару кактусы испаряют мало воды.

У других растений зоны пустынь (верблюжьей колючки, степной люцерны, полыни) тонкие листья с широко открытыми устьицами, которые энергично ассимилируют и испаряют, за счет чего значительно снижается температура листьев. Часто листья бывают покрыты густым слоем серых или белых волосков, представляющих как бы полупрозрачный экран, защищающий растения от перегревания и снижающий интенсивность испарения.

Многие растения пустынь (ковыль, перекати-поле, вереск) имеют жесткие, кожистые листья. Такие растения способны переносить длительное завядание. В это время их листья скручиваются в трубку, причем устьица находятся внутри нее.

Условия испарения зимой резко меняются. Из мерзлой почвы корни не могут всасывать воду. Поэтому за счет листопада уменьшается испарение влаги растением. Кроме того, при отсутствии листьев меньше снега задерживается на кроне, что предохраняет растения от механических повреждений.

Роль процессов испарения для животных организмов

Испарение — это наиболее легко регулируемый способ уменьшения внутренней энергии. Всякие условия, затрудняющие испарение, нарушают регулирование теплоотдачи организма. Так, кожаная, резиновая, клеенчатая, синтетическая одежда затрудняет регулировку температуры тела.

Для терморегуляции организма важную роль играет потоотделение, оно обеспечивает постоянство температуры тела человека или животного. За счет испарения пота уменьшается внутренняя энергия, благодаря этому организм охлаждается.

Нормальным для жизни человека считается воздух с относительной влажностью от 40 до 60%. Когда окружающая среда имеет температуру более высокую, чем тело человека, то происходит усиленное потоотделение. Обильное выделение пота ведет к охлаждению организма, помогает работать в условиях высокой температуры. Однако такое

активное потоотделение является значительной нагрузкой для человека! Если еще при этом абсолютная влажность высока, то жить и работать становится еще тяжелее (влажные тропики, некоторые цеха, например красильные).

Относительная влажность ниже 40% при нормальной температуре воздуха тоже вредна, так как приводит к усиленной потере влаги организмом, что ведет к его обезвоживанию.

Очень интересны с точки зрения терморегуляции и роли процессов испарения некоторые живые существа. Известно, например, что верблюд может две недели не пить. Объясняется это тем, что он очень экономно расходует воду. Верблюд почти не потеет даже в сорокаградусную жару. Его тело покрыто густой и плотной шерстью - шерсть спасает от перегрева (на спине верблюда в знойный полдень она нагрета до восьмидесяти градусов, а кожа под ней - лишь до сорока!). Шерсть препятствует и испарению влаги из организма (у стриженного верблюда потоотделение возрастает на 50%). Верблюд никогда, даже самый сильный зной, не раскрывает рта: ведь со слизистой оболочки ротовой полости, если открыть широко Рот, испаряете много воды! Частота дыхания верблюда очень низка - 8 раз минуту. За счет этого меньше воды уходит из организма с воздухом. В жару, однако, частота дыхания его увеличивается до 16 Раз в минуту. (Сравните: бык при этих же условиях дышит 250, а

собака - 300-400 раз в минуту.) Кроме того, температура тела верблюда понижается ночью до 34° , а днем, в жару, повышается до $40-41^{\circ}$. Это очень важно для экономии воды. У верблюда имеется же очень любопытное приспособление для сохранения воды впр_{ок} Известно, что из жира, когда он «сгорает» в организме, получается много воды - 107 г из 100 г жира. Таким образом, из своих горбов верблюды при необходимости могут извлечь до полцентнера воды.

С точки зрения экономии в расходовании воды еще более удивительны американские тушканчиковые прыгуны (кенгуровые крысы). Они вообще никогда не пьют. Кенгуровые крысы живут в пустыне Аризона и грызут семена и сухие травы. Почти вся вода, которая имеется в их теле, эндогенная, т.е. получается в клетках при переваривании пищи. Опыты показали, что из 100 г перловой крупы, которой кормили кенгуровых крыс, они получали, переварив и окислив ее, 54 г воды!

В теплорегуляции птиц большую роль играют воздушные мешки. В жаркое время с внутренней поверхности воздушных мешков испаряется влага, что способствует охлаждению организма. В связи с этим птица в жаркую погоду открывает клюв. (*Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. - М.: Просвещение, 1974*).

6. Объяснение учителя: конденсация.

Демонстрация: конденсация воды.

7. Предъявление опорного конспекта, (см. слайд №14)

V. Формирование умений и навыков.

1. Почему температура воды в открытом стакане всегда бывает немного ниже температуры воздуха в комнате?
2. Почему скошенная трава быстрее высыхает в ветреную погоду, чем в тихую?
3. Мокрое белье, вывешенное зимой во дворе, замерзает. Но через некоторое время оно становится сухим даже при сильных морозах. Чем это можно объяснить?
4. В двух одинаковых тарелках поровну налиты жирные и постные щи. Какие щи быстрее остынут? Почему?
5. Зачем вспотевшую после езды лошадь покрывают на морозе попоной?
6. Сырые дрова горят хуже, чем сухие. Почему?
7. Почему вода в бутылке, плотно закрытой пробкой, не испаряется?
8. В один стакан налили эфир, а в другой - воду (температура жидкостей одинакова). В стаканы опустили термометры. Какой из них будет показывать более низкую температуру?
9. Почему обтирание лица даже теплым одеколоном вызывает ощущение прохлады?
10. Почему белье очень медленно сохнет, если оно сложено в кучу?

11. Для чего летом после дождей или полива приствольные круги плодовых деревьев покрывают слоем перегноя, навоза или торфа?

12. Герой кинофильма «Матрос Чижик», желая определить направление очень слабого ветра, смочил с одной стороны палец и, держа его вертикально на воздухе, стал медленно поворачивать. Как эти действия помогли ему определить направление ветра?

13. Почему в сухом воздухе человек выдерживает температуру, превышающую 100°C ?

14. Почему водой можно погасить костер?

15. Почему в зимнее время у человека усы, борода и даже волосы на голове во время пребывания на улице покрываются инеем?

Решение задач.

vi. Итоги урока.

- В чем заключаются процессы испарения и конденсации

Жидкостей?

- Почему испарение происходит постепенно, а не мгновенно?

- От чего зависит скорость испарения жидкости?

- Как изменяется внутренняя энергия при испарении и конденсации?

VII. Задание на дом.

§40, задание на с. 109, №167-172.

Источники:

- Уроки физики с применением информационных технологий. 7-11 классы. Методическое пособие с электронным приложением / З.В. Александрова и др. – М.: Издательство «Глобус», 2009. – 313 с. – (Современная школа).