

# Витамины

## **Общие представления о витаминах**

- *Витамины – это низкомолекулярные органические вещества, являющиеся обязательными компонентами пищи и обеспечивающие нормальное протекание биохимических и физиологических процессов.*
- Термин витамин произошел от лат. *vita* – жизнь и означает амины жизни.

- Впервые этим термином польский биохимик К. Функ назвал микрокомпонент пищи, предотвращающий заболевание *бери-бери*, поскольку он обладал свойствами амина.
- Не все открытые впоследствии витамины были аминами.

- Витамины характеризуются следующими свойствами:
  - являются незаменимыми компонентами пищи;
  - нужны организму в небольших количествах, от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов;
  - не включаются в структуру тканей человека;
  - витамины не используются в качестве источника энергии;

- витамины не синтезируются организмом человека и животных, однако могут синтезироваться кишечной флорой, витамин D образуется под действием солнечных лучей;
- структура каждого витамина уникальна, нет гомологий в структуре витаминов;
- многие витамины являются предшественниками коферментов и простетических групп ферментов;
- некоторые витамины выполняют регуляторную функцию.

- Витамины имеют два обозначения: буквенное и тривиальное.
- Витамин С, или аскорбиновая кислота.
- Некоторые витамины представлены несколькими родственными соединениями, например, витамин D представлен группой соединений, обозначаемых как  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ .

# Ежедневная потребность в витаминах

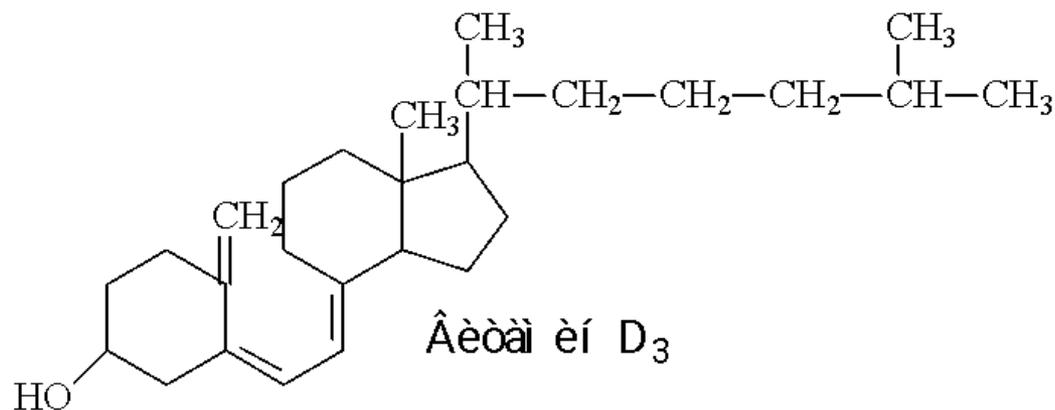
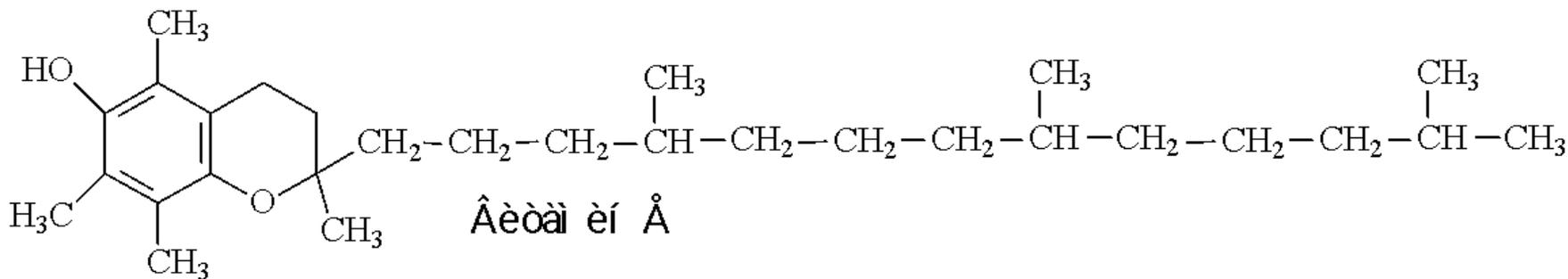
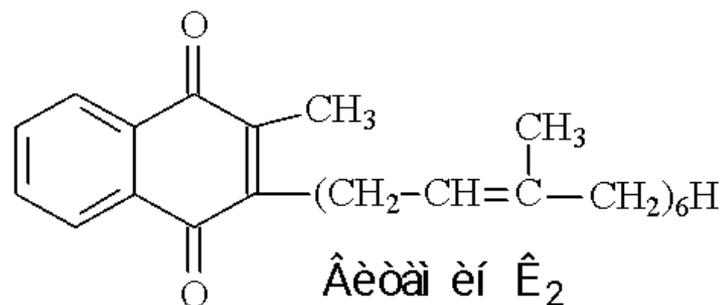
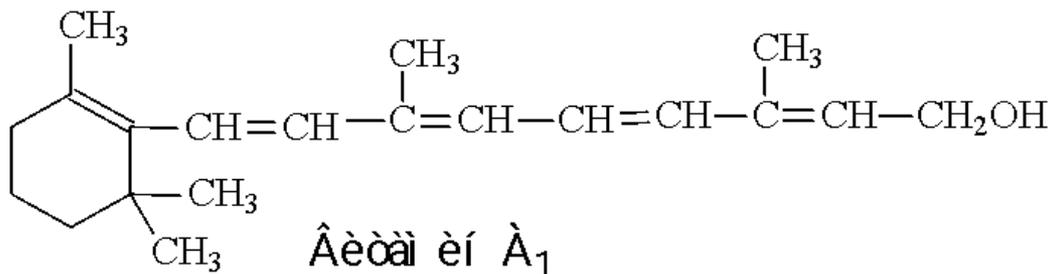
Витамин	Потребность	Витамин	Потребность
Витамин А, мкг	400 – 1000	Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,6 – 1,7
Витамин D, мкг	5 – 10	Витамин В <sub>5</sub> , мг	8 – 19
Витамин Е, мг	4 – 10	Витамин В <sub>6</sub> , мг	0,6 – 2,2
Витамин С, мг	40 – 60	Витамин В <sub>с</sub> , мкг	100 – 400
Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,5 – 1,5	Витамин В <sub>12</sub> , мкг	1,5 – 3

- Витамины по способности растворяться в воде или жире делятся на два класса: *водорастворимые* (рис. 63) и *жирорастворимые* (рис. 64).
- К водорастворимым витаминам относятся витамин С (аскорбиновая кислота), В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота), В<sub>5</sub> (никотиновая кислота, никотинамид, РР), В<sub>6</sub> (пиродоксин), В<sub>12</sub> (кобаламин), В<sub>с</sub> (фолиевая кислота), Н (биотин),
- к жирорастворимым – К (антигеморрагический), Е (токоферолы), D (кальциферолы), А (ретинол).

- При длительной недостаточности витамина развивается авитаминоз.
- При частичной недостаточности витамина наблюдается гиповитаминоз.
- Различают пищевой и эндогенный авитаминозы.
- Пищевой авитаминоз связан с недостаточным поступлением витаминов с пищей.
- При эндогенном авитаминозе витамины с пищей поступают в достаточных количествах, но их использование ограничено вследствие внутренних причин.

- Совместная недостаточность нескольких витаминов называется *полиавитаминозом*.
- Избыточное поступление витамина с пищей может привести— гипервитаминозу.

# Жирорастворимые витамины



## *Витамин А*

- Известны две формы витамина А – А<sub>1</sub> (рис. 63) и А<sub>2</sub>.
- Витамин А содержится в печени рыб, яйцах, молоке.
- В растениях витамин А отсутствует, но во многих растениях (морковь, помидоры, перец) содержатся *каротиноиды*, которые в организме животных могут превращаться в витамин А.

- При авитаминозе наблюдается поражение эпителиальных тканей, ослабление иммунитета, снижения остроты зрения в сумерках – *куриная слепота*.
- Избыточное поступление витамина А может вызвать гипervитаминоз – интоксикацию организма.
- Этот витамин в составе сложного протеина *родопсина* принимает участие в фоторецепции.

- Родопсин состоит из протеина *опсина* и *ретинала* (альдегидной формы витамина А).
- Под действием света родопсин распадается на опсин и ретиналь:

РОДОПСИН → ОПСИН + РЕТИНАЛЬ.

- Затем осуществляется каскад биологических процессов, в результате которых нервный импульс передается в центральную нервную систему.

# Витамин D

- Под этим названием объединена группа родственных соединений, которые еще называются *кальциферолами*.
- Витамин D регулирует обмен  $\text{Ca}^{2+}$  и фосфора.
- Недостаток этого витамина приводит к нарушению фосфорно-кальциевого обмена.
- В результате у детей происходит деформация костей и наблюдается дряблость мышц, т.е. развивается *рахит*.

• Большие дозы могут вызвать гипervитаминоз, который проявляется в похудении, задержке роста, подъеме давления, температуры, могут возникать судороги.

• Витамин D содержится в больших количествах в печени рыб, рыбьем жире, яйцах, икре, сливочном масле.

## *Витамин E, или токоферолы*

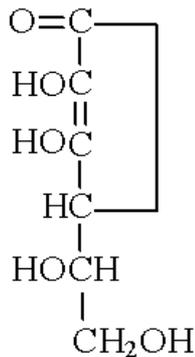
- Токоферолы препятствуют перекисному окислению липидов, которое ведет к нарушению функций мембран.
- Токоферолы широко распространены в природе. Ими богаты растительные масла

- При недостаточности витамина Е может происходить:
  - резорбция плода при беременности;
  - дегенерация семенников у самцов, снижение подвижности сперматозоидов;
  - мышечная дистрофия;
  - снижение времени жизни и продукции эритроцитов.

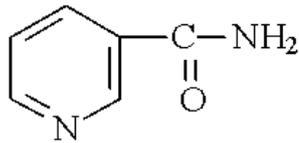
# *Витамин К*

- Под термином витамин К также объединена группа родственных соединений.
- Витамин К принимает участие в окислительных процессах и в процессе свертывания крови.
- Недостаточность в этом витамине у людей встречается достаточно редко.
- При авитаминозе снижается свертываемость крови, и в связи с этим возникают подкожные и внутримышечные кровоизлияния.
- Витамином богаты зеленые растения: шпинат, капуста, тыква, его синтезирует кишечная флора.

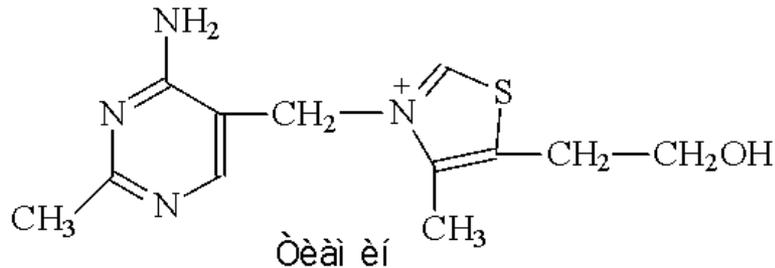
# Водорастворимые витамины



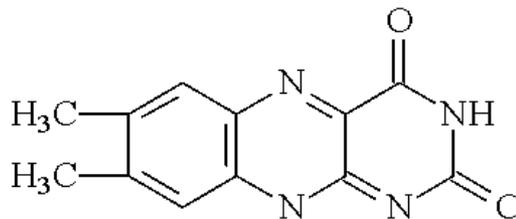
À ñëî ðáëí î àây  
èèñëí òà



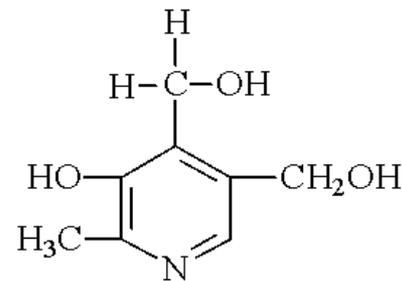
Í èèî ðèí àì èä



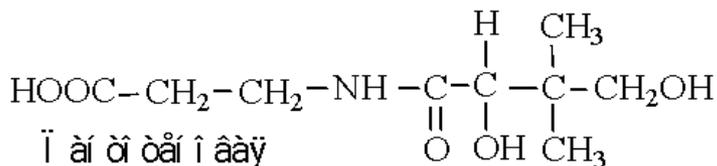
Òèàì èí



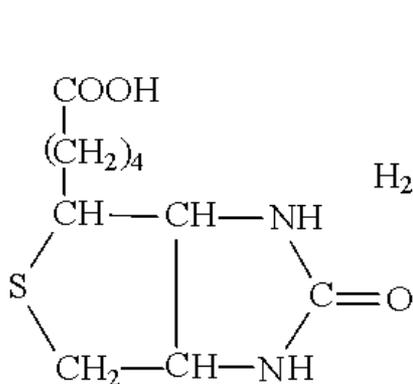
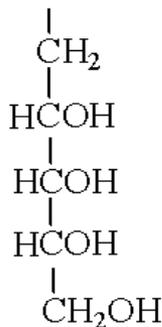
Ðèáí ôèäâèí



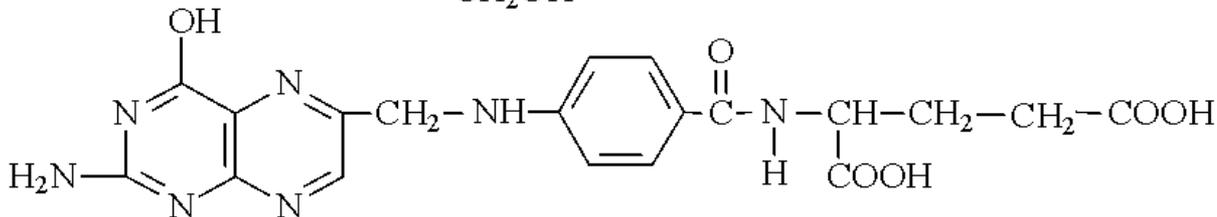
Ï èðèáí èñëí



Ï áí òí ðáí î àây  
èèñëí òà



Áèí ðèí



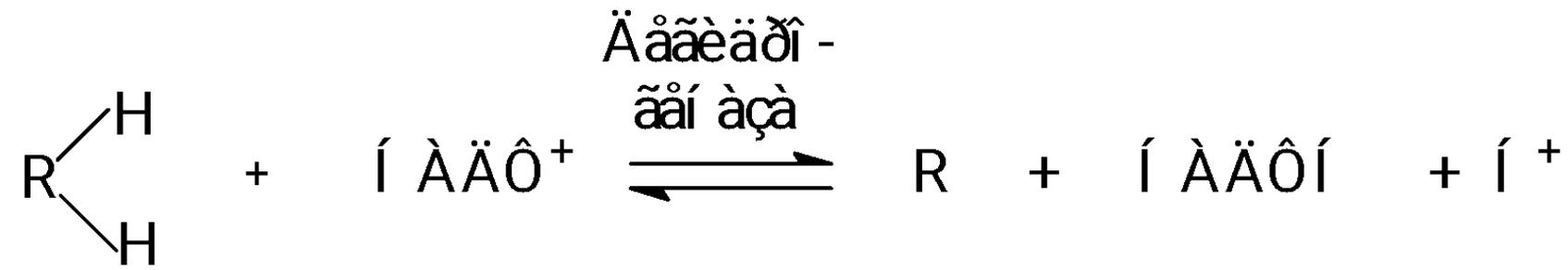
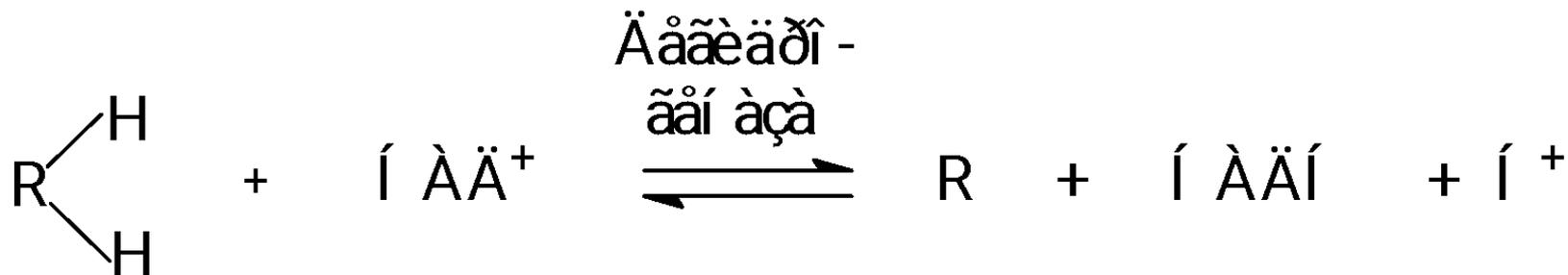
Ôí èèâây èèñëí òà

## Витамин С, или аскорбиновая кислота,

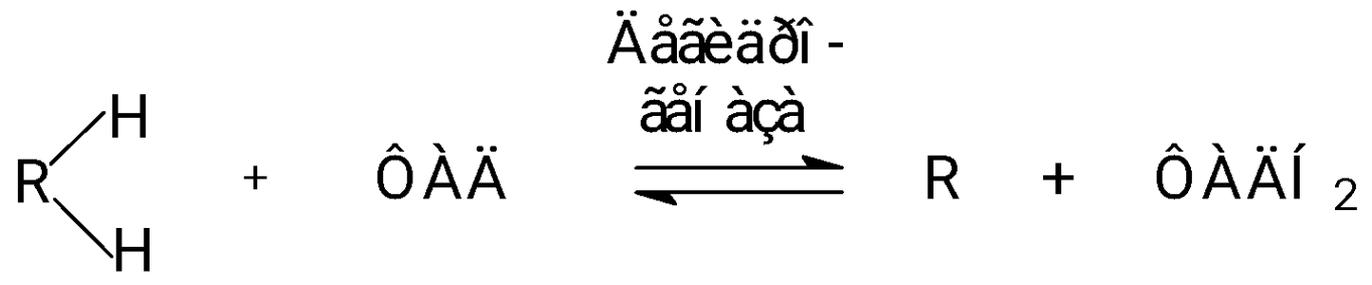
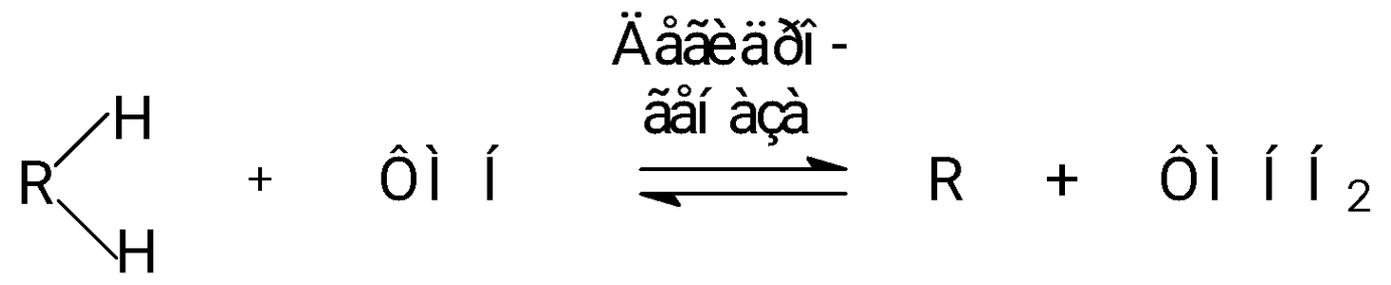
- является витамином для человека, обезьян и морских свинок, в организме других животных и растениях это вещество синтезируется из глюкозы.
- При недостаточности витамина наблюдается ломкость кровеносных сосудов, быстрая утомляемость, общая слабость, повышенная восприимчивость к инфекциям, болезненность десен.

- При длительной недостаточности развивается такая болезнь, как *цинга*, при которой появляются язвы на деснах и выпадают зубы.
- Аскорбиновая кислота выступает в качестве кофактора некоторых ферментативных реакций.
- Этим витамином богаты фрукты и овощи.

- Никотинамид является компонентом двух близких по структуре коферментов
  - *никотинамидадениндинуклеотида (НАД)*
  - *никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ)*.
- Эти коферменты могут находиться в окисленной ( $\text{НАД}^+$  и  $\text{НАДФ}^+$ ) и восстановленной (НАДН и НАДФН) формах.
- Они принимают участие в реакциях дегидрирования и гидрирования, катализируемых ферментами *дегидрогеназами*:



- Рибофлавин входит в состав коферментов
  - *флавинмононуклеотида (ФМН)*
  - *флавинадениндинуклеотида (ФАД).*
- Эти коферменты функционируют в качестве прочно связанных с ферментом простетических групп дегидрогеназ:



- Роль других водорастворимых витаминов связана также с участием в ферментативных реакциях в составе коферментов или простетических групп ферментов

**Спасибо за внимание**