

Витамины

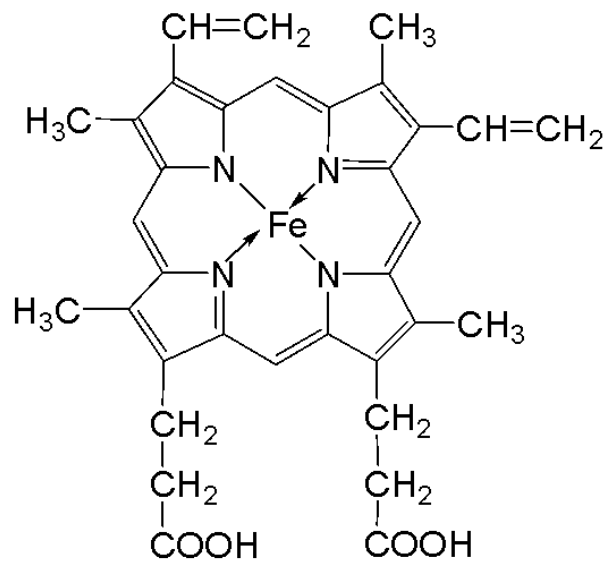
- B1 – тиаминпирофосфат**
 - B2 - рибофлавин**
 - B3 – никотиновая кислота**
 - B4 - холин**
 - B5 – пантотеновая кислота**
 - B6 – пиридоксин**
 - B7 - биотин**
 - B8 - инозитол**
 - B9 – фолиевая кислота**
 - B10 – п-аминобензойная кислота**
 - B11 – левокарнитин (метилоксимасляная)**
 - B12 - цианкобаламин**
 - B13 – оротовая кислота**
 - B14 – пирролохинолин-хинон**
 - B15 – пангамовая кислота**
 - B16 - диметилглицин**
 - B17 –амигдалин (лаетраль)**
-
- C – аскорбиновая кислота**
 - N – тиоктовая**
 - P – биофлавоноиды**
 - U – S-метилметионин**

Жирорастворимые витамины

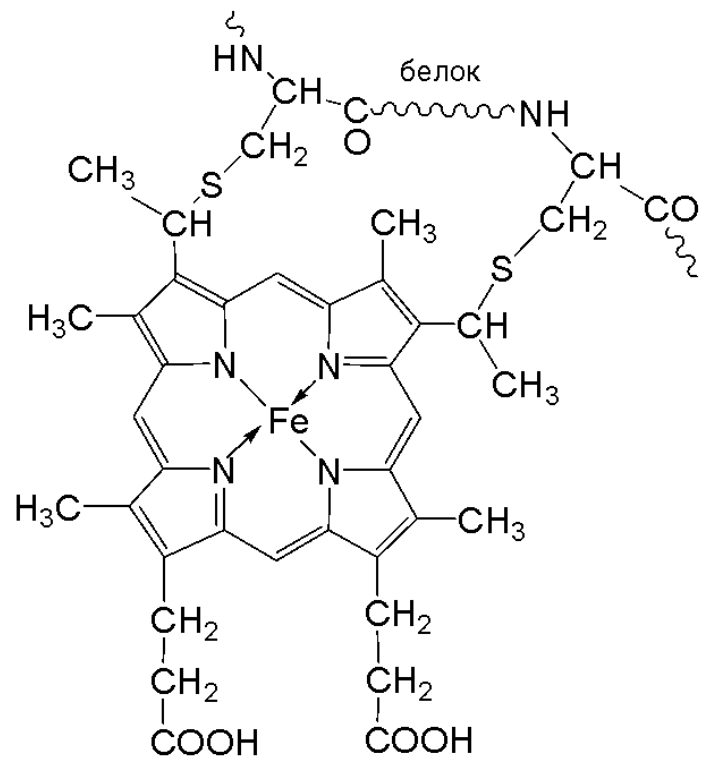
- 1.А1 – ретинол**
- 2.А2 – дегидроретинол**
- 3.Д1 - ламистерол**
- 4.Д2 – эргокальциферол**
- 5.Д3 – холекальциферол**
- 6.Д4 – дигидротахистерол**
- 7.Д5 – 7дегидротахистерол**
- 8.Е - токоферолы**
- 9.К1 – филлохинон**
- 10.К2 – менатетренол**
- 11.К3 – менадион**
- 12.К4 - менадиол**

Витаминоподобные вещества

- Аденин**
- Оротовая кислота**
- Бенфотиамин**
- Флавин (J)**
- Антраниловая кислота**
- Декспантенол**

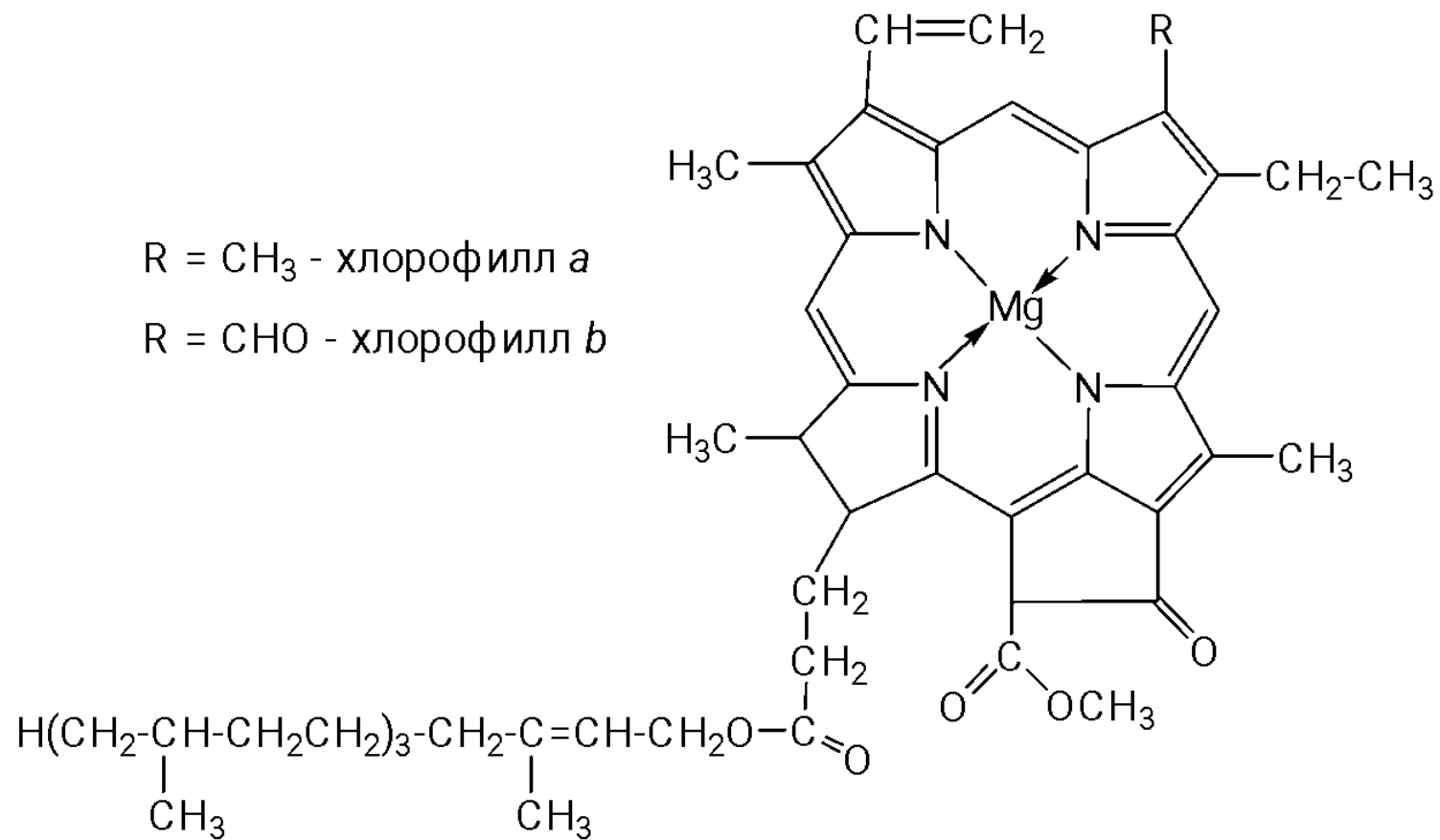


гем

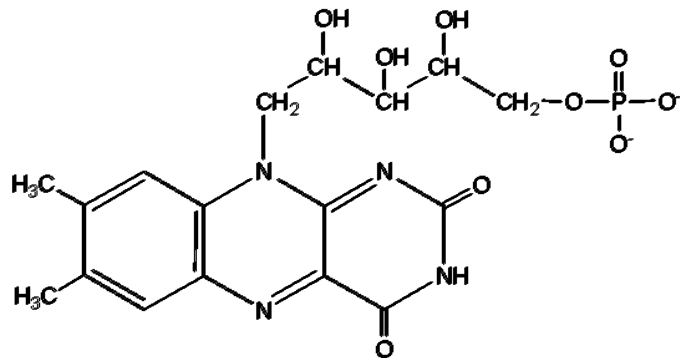


цитохром с

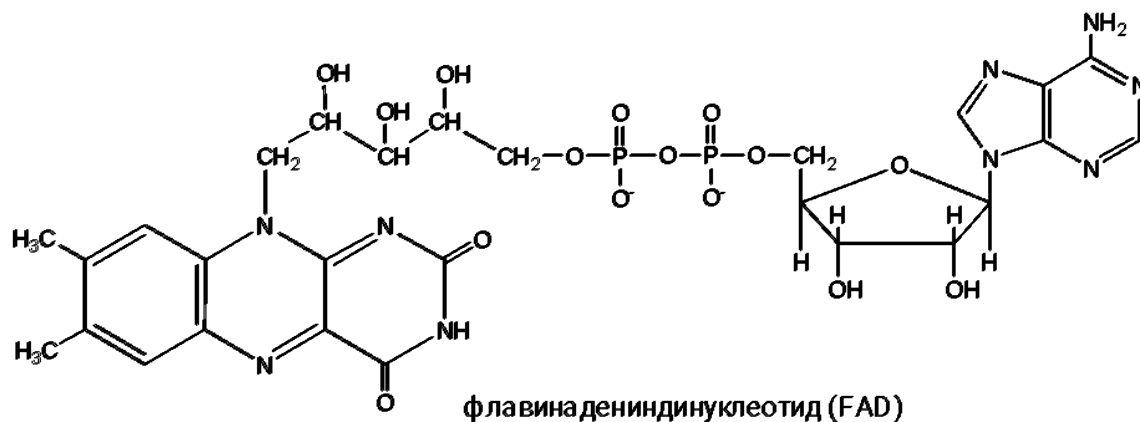
R = CH₃ - хлорофилл *a*
R = CHO - хлорофилл *b*



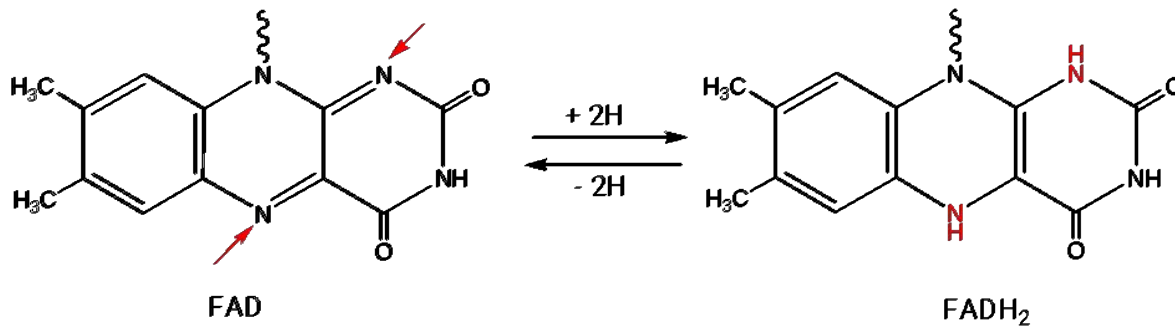
(фитил)



флавинмононуклеотид (FMN)

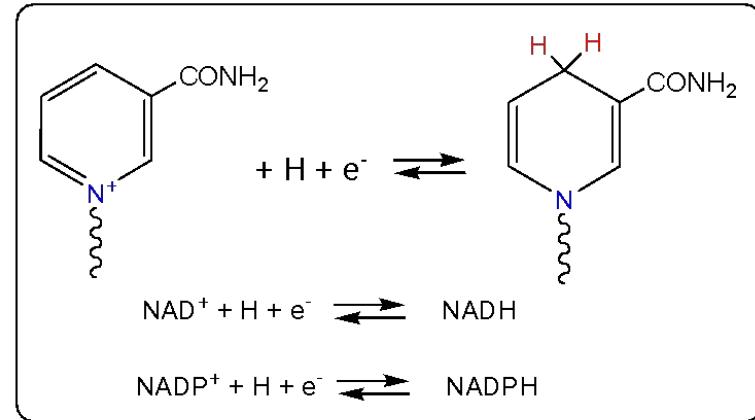
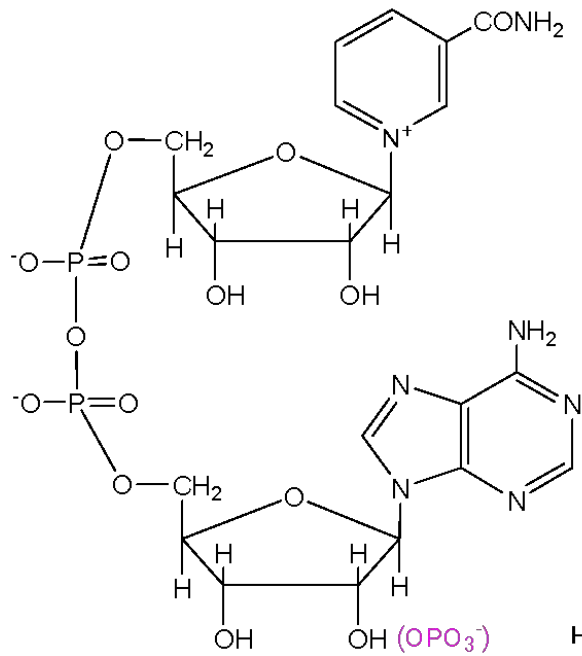


флавинадениндинуклеотид (FAD)



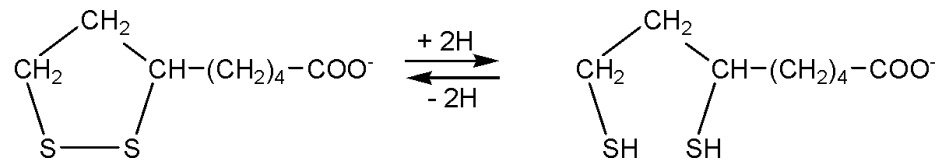
FAD

FADH₂



никотинамидадениндинуклеотид (NAD)

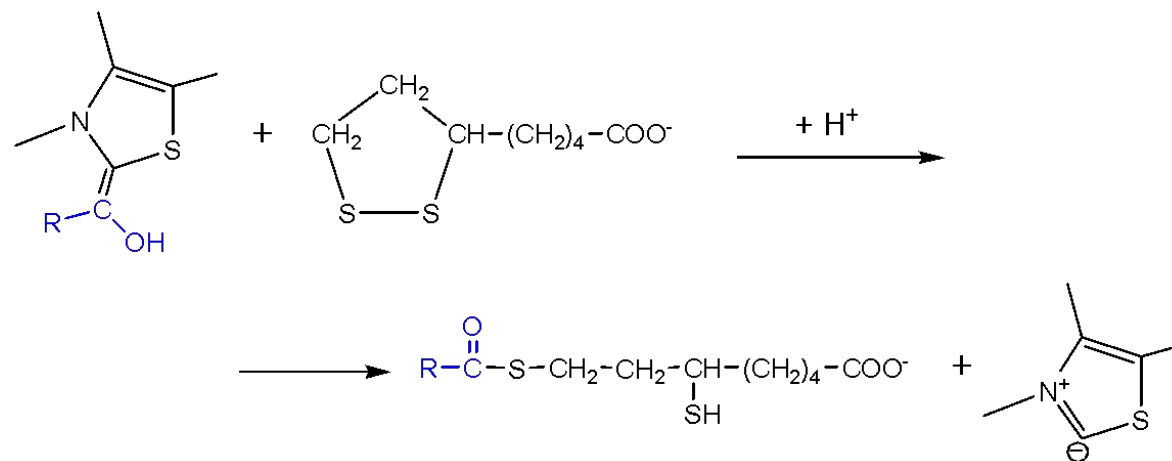
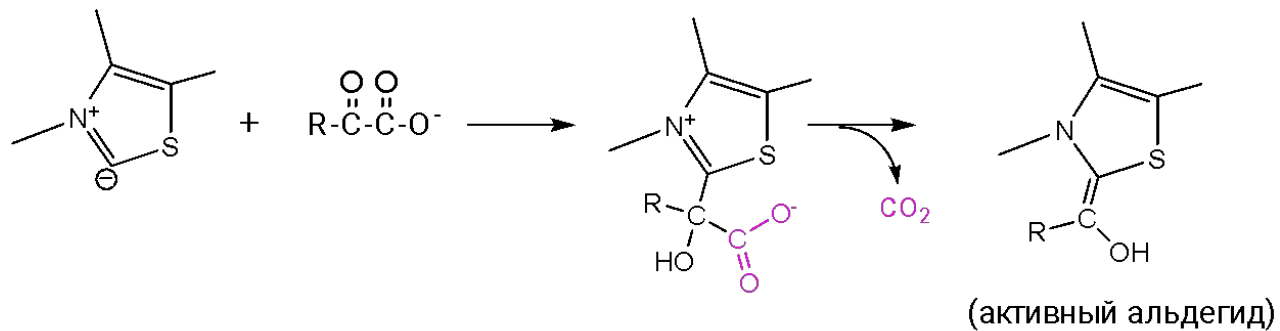
никотинамидадениндинуклеотидфосфат (NADP)



липоат
(соль липоевой кислоты)

дигидролипоат

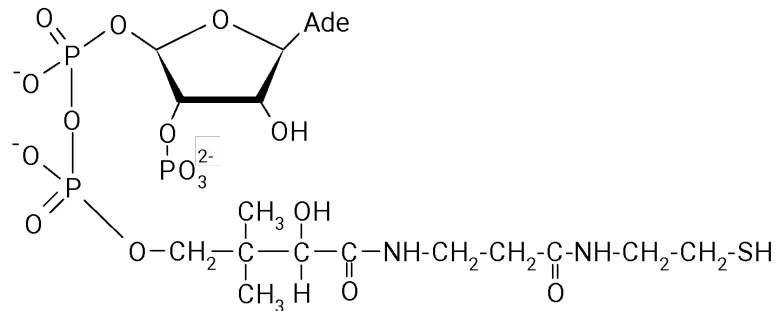




Кофермент А (CoASH)

Аденозил-3' монофосфат-5' дифосфат- α , γ -дигидрокси- β , β' диметил бутирил- β -аланил- β меркаптоэтиламин – переносчик ацильных фрагментов

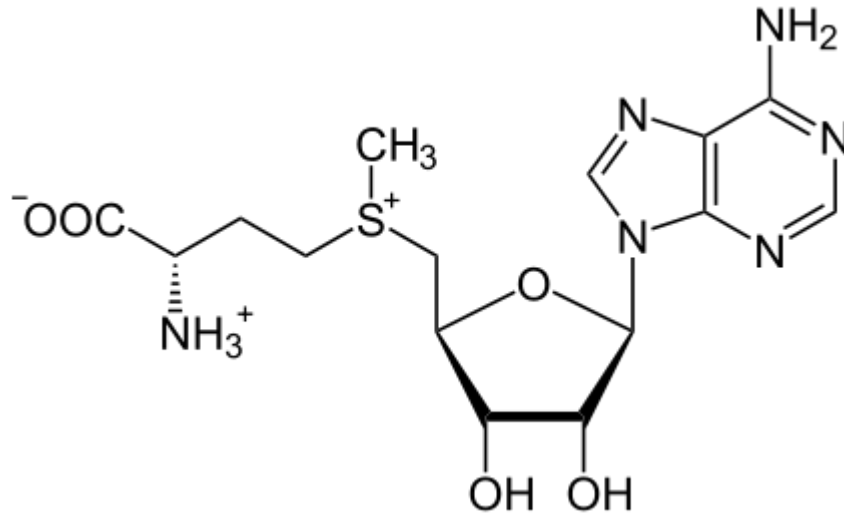
[α , γ -дигидрокси- β , β' диметил бутирил- β -аланин (пантотеновая кислота)]



кофермент А

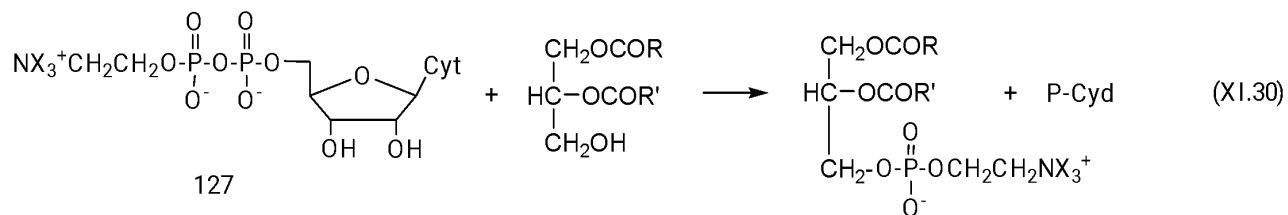
S-аденозил-L-метионин

Кофермент, принимает участие в реакциях переноса метильных групп



Кофакторная роль нуклеозиддифосфатов в синтезе липидов

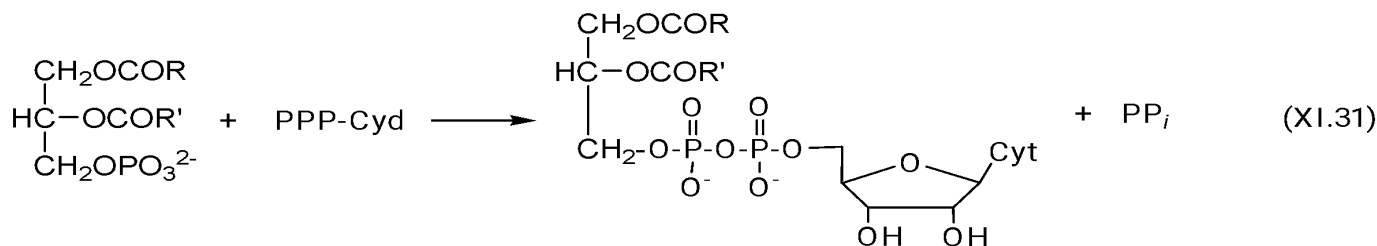
Синтез важнейших липидов - фосфатидилэтаноламина и фосфатидилхолина происходит с участием производных этаноламина и холина, содержащих остатки цитидиндифосфата: CDP-холина и CDP – этаноламина. Эти соединения реагируют с диацилглицерином по реакции, катализируемой этаноламин фосфотрансферазой и холин фосфотрансферазой:



127

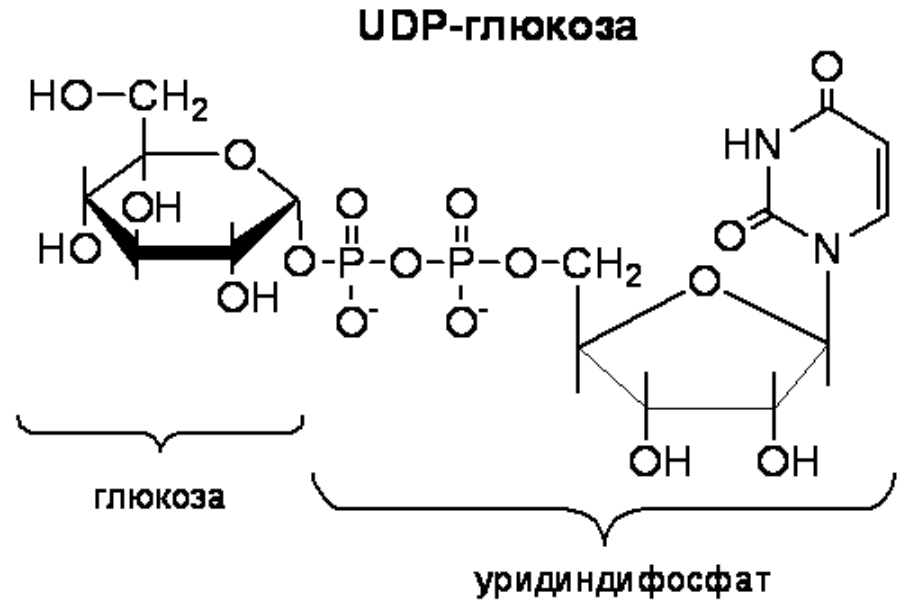
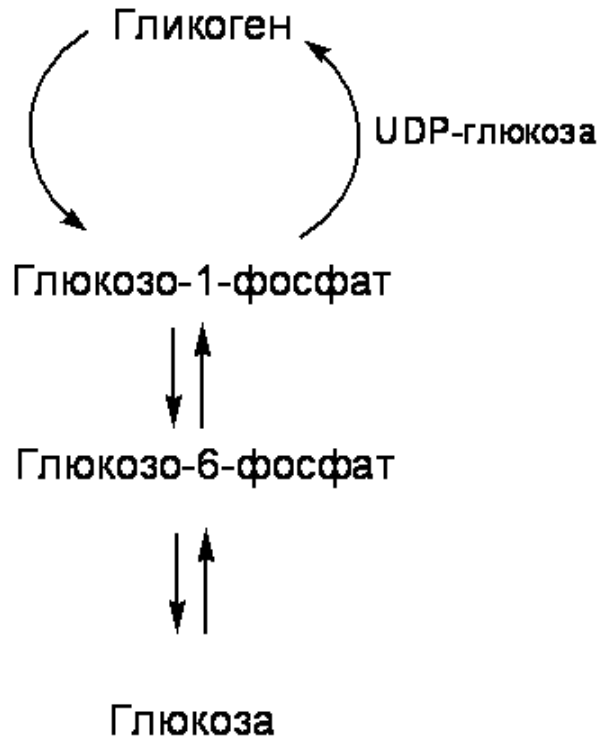
a X=CH₃; б X=H,

Второй путь биосинтеза фосфолипидов исходит из фосфатидата, который взаимодействует с СТР с участием ферменты *фосфатидил цитидилтрансферазы* с образованием CDP-диацилглицерида. Образовавшееся производное CDP реагирует со спиртовыми группами при участии соответствующих специфичных определенным спиртам трансфераз. В частности, в реакции с серином, катализируемой фосфатидилсерин синтазой

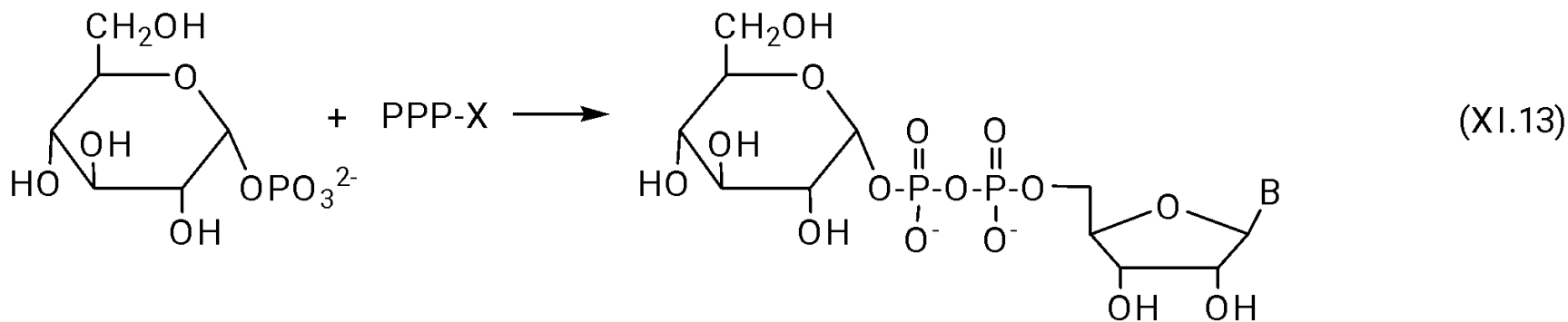


Кофакторная роль нуклеозиддифосфатов в синтезе ди- и полисахаридов

Синтез ди- и полисахаридов



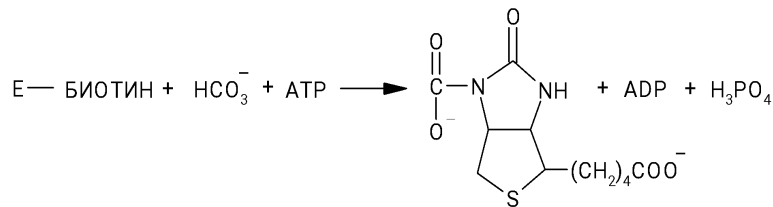
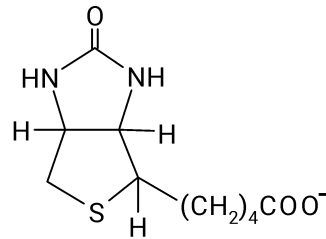
Нуклеозиддифосфатсахара образуются при взаимодействии фосфатов моносахаридов с соответствующими нуклеозидтрифосфатами, реакции катализируются соответствующими нуклеотидилтрансферазами (например: глюкозо-1-фосфат уридилитрансферазой, глюкозо-1-фосфат аденилитрансферазой и глюкозо-1-фосфат гуанилитрансферазой)



где X = Urd, Ado или Guo; B = Ura, Ade или Gua

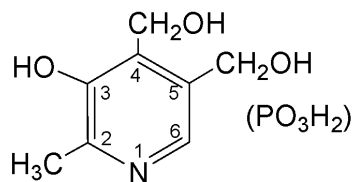
Витамин Н(биотин, биос II)

- Бициклическое соединение, являющееся кофактором реакций карбоксилирования различных субстратов, сопряженного с гидролизом АТФ. Кофермент связан своей карбоксильной группой с ϵ -амино группой одного из остатков лизина апофермента. Структура установлена в 1942 году. Потребность человека 250 мг в сутки.

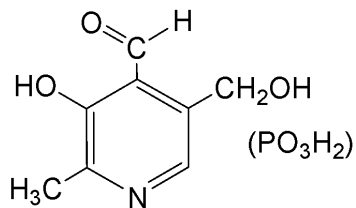


Витамин В6

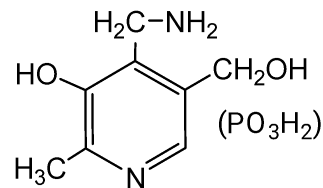
Строение **витамина В6 (адермина)**, объединяющего группу соединений – **пиридоксин**, **пиридоксаль** и **пиридоксамин**, было установлено в 1934 году. Известно более 50 пиридоксальных ферментов, катализирующих реакции азотистого обмена, а также фосфорилирования углеводов и метаболизма жирных кислот и мембранных ненасыщенных липидов во всех живых организмах. Пиридоксальфосфат прочно связан с ферментом через свою альдегидную группу, образующую шиффово основание с ϵ -аминогруппой остатка лизина белка. Он является кофактором аминотрансфераз, осуществляющих обратимый перенос аминогруппы от аминокислоты на α -кетокислоту, декорбоксилаз, осуществляющих необратимое декарбоксилирование аминокислот с образованием соответствующих аминов, а также гидролиаз (дезаминаз) серина и треонина и многих других ферментов.



пиридоксин (фосфат)

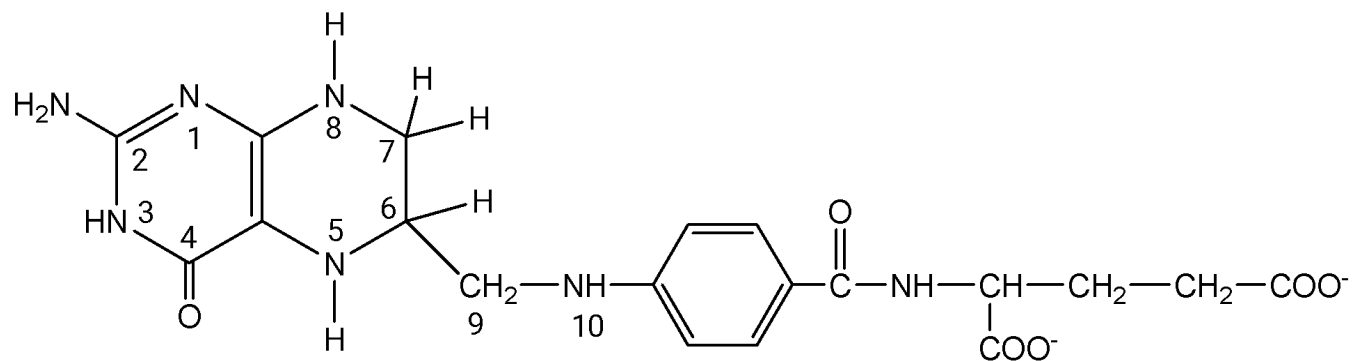
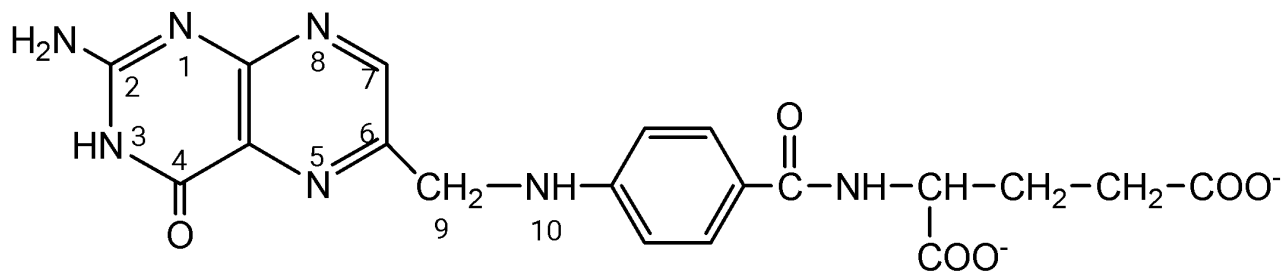


пиридоксаль (фосфат)



пиридоксамин (фосфат)

Фолиевая кислота (витамин В₉, антианемический витамин, фолацин) и другие производные птеридинов. Основная функция в составе тетрагидрофолиевой кислоты связана с переносом одноуглеродных фрагментов (метила, формила, оксиметила, метенила, метилена и формимино групп).

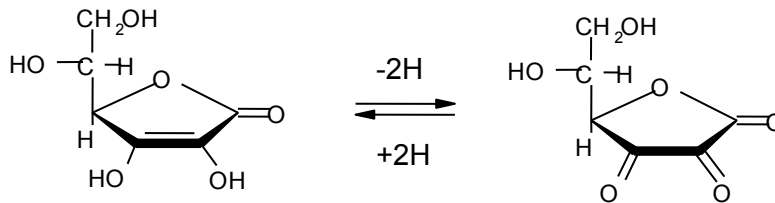


Витамин С (аскорбиновая кислота)

Самым популярным витамином является **витамин С**. Химически он представляет собой γ -лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты. Строение его было установлено в 1933 г. Рентгеноструктурный анализ показал, что в пространственной структуре аскорбиновой кислоты присутствует плоское фуранозное кольцо и аксиально расположенная боковая цепь.

Витамин С способен легко окисляться с образованием дегидро-L-аскорбиновой кислоты.

Эта способность L-аскорбиновой кислоты легко передавать электроны лежит в основе ее участия в окислительно-восстановительных процессах. Будучи самым сильным восстановителем живого организма, она участвует во многих биохимических процессах транспорта электронов, а образуемая при этом дегидроаскорбиновая кислота легко восстанавливается обратно специальной редуктазой. Благодаря этому свойству, витамин С может взаимодействовать со многими коферментами оксидоредуктаз, такими как NAD, FAD, цитохромы, а также с внутриклеточным восстановителем глутатионом.



Клетки – удивительное рядом

- **Удивительное рядом**
- И таких удивительностей в организме - великое множество.
- Вот лишь некоторые цифры и факты из занимательной анатомии и физиологии человека.
- Человеческий организм состоит примерно из 10^{15} - одного квадриллиона - клеток.
- Наш скелет образуют 206 костей, 85 парных и 36 непарных. Большая берцовая кость может выдержать осевую нагрузку в 1600-1800 кг (легковой автомобиль). Она же - и самая длинная кость скелета, около 27 процентов от роста человека. Бедренно-подвздошная связка выдерживает нагрузку на растяжение в 360 кг. Самые маленькие кости организма человека - слуховые, их вес не превышает 0,05 грамма. Лопатка не связана ни с какими костями туловища, ее фиксируют 15 мышц. Кость на 50 процентов состоит из воды. Увеличение роста человека заканчивается в 24 года. Рост человека к вечеру уменьшается на 1-2 сантиметра, к утру возвращается к прежнему показателю. Центр тяжести тела находится на уровне 2-го крестцового позвонка, примерно в 7 сантиметрах спереди от него.
- Общее количество мышц человека - свыше 600. Челюстные мышцы на коренных зубах человека развивают усилие в 72 кг. Самая сильная на растяжение мышца человека - икроножная. Она способна удержать груз весом до 130 кг. На долю большого пальца кисти приходится 75 процентов ее функции. 1 квадратный сантиметр поперечного сечения мышцы рассчитан на 10 кг нагрузки.

- За 1 час в организме человека синтезируется около 100 граммов белков. Энергетические резервы человека массой 70 кг: около 15 кг жиров (жировая ткань), 6 кг белков (в основном в скелетных мышцах) и только 0,9 кг углеводов (в виде гликогена).
- Масса головного мозга у мужчин составляет в среднем 1375 граммов, у женщин - 1275 граммов, индивидуальные колебания - от 900 до 2000 граммов. При этом вес мозга на умственные способности не влияет. Для сравнения - масса мозга Тургенева - 2012 грамма, Павлова - 1653 грамма, Менделеева - 1751 грамм, Гете - 1210 граммов. Работают только около 4 процентов имеющихся клеток головного мозга, остальные находятся в резерве. Ежечасно гибнет около тысячи нейронов. Длина спинного мозга у мужчин около 45 сантиметров, у женщин 40-42 сантиметров. Диаметр нейронов спинного мозга не более 0,1 миллиметра, а длина их отростков иногда достигает полутора метров. Скорость нервного импульса, бегущего по рефлекторной дуге может достигать 120 метров в секунду.
- Продолжительность жизни зрелых клеток крови: эритроцитов - до 120 суток, тромбоцитов - 10-14 суток, лимфоцитов - 2 суток, нейтрофильных лейкоцитов - 8-10 часов.
- Время пребывания смешанной пищи в желудке взрослого человека примерно 6 часов. Емкость желудка в среднем 1,5-2 литра. В сутки в желудке образуется около 1,5 л желудочного сока. Обычная смешанная пища, составляющая наш дневной рацион, находится в тонкой кишке 6-7 часов, а в толстой 18-20. Общая площадь всасывающей поверхности ворсинок тонкой кишки - 4-6 квадратных метра. Всего этих ворсинок около 4 миллиардов. У взрослого человека длина тонкой кишки 6-6,5 метра, толстой - 1,5-1,8 метра, диаметр толстой кишки может увеличиваться с 6-8 до 40-45 сантиметров. Клетки здоровой печени за сутки перерабатывают 720 литров крови. В пищеварительном тракте - 35 сфинктеров (кольцевых мышц).

Удивительное рядом

- В глазу человека около 110-130 миллионов рецепторов-"палочек", отвечающих за восприятие света вообще, и только 5-7 миллионов "колбочек", отвечающих за восприятие цвета. Глаз способен различать 130–250 чистых цветовых тонов и 5–10 миллионов смешанных оттенков. Глаз не способен воспринимать неподвижное изображение, поэтому, даже когда мы смотрим в одну точку, наши глаза все равно движутся, делая в секунду от 20 до 70 движений с минимальной амплитудой. За сутки в норме выделяется около 1 миллилитра слезной жидкости. При плаче может выделиться до 10 миллилитров (2 чайных ложки) слез. При совершенной прозрачной атмосфере палочки сетчатки глаза могли бы среагировать на свет свечи, находящейся на расстоянии более 30 километров. Ухо человека способно улавливать звуки с частотой от 10-20 Гц до 15-20 кГц. Речевой диапазон 1-3 кГц.
- Бронхиальное дерево имеет 24 уровня ветвления. Общее количество альвеол в легких достигает 300-350 миллионов. Общая площадь дыхательной поверхности легких более 90 квадратных метров. В норме кожное дыхание составляет около 3-5 процентов всего дыхания, в экстремальных ситуациях его удельный вес возрастает до 30 процентов.
- Критическая масса органов и тканей, достаточная для поддержания жизнедеятельности: печень - 15 процентов, почки - 25 процентов, эритроциты - 35 процентов, легкие - 45 процентов, объем циркулирующей плазмы - 70 процентов. Основные биологические системы человека имеют трехкратный "запас прочности", в терминальных состояниях, когда речь идет о жизни и смерти организма эти резервы могут возрастать еще вдвое, но на короткое время.

Удивительное рядом

- Длина капилляров во всей почке составляет около 25 километров. Фильтрационная поверхность почки достигает 1,5 квадратных метра.
- Продолжительность жизни сперматозоида около 36 часов, яйцеклетки - 12-24 часа. Во время эякуляции общий путь сперматозоидов, который они проходят за считанные секунды, составляет 6,3-7,8 м. Мужские половые железы начинают функционировать в возрасте 7 лет, когда начинают формироваться вторичные мужские половые признаки. Соматически организм мужчины созревает в половом отношении к 16-19 годам, психологически - лишь к 20-21 году. В течение жизни женщины в ее яичниках созревает около 400 фолликулов (13 фолликулов в год). Длительность менструального цикла у женщины может колебаться от 21 до 32 дней.
- Общее количество терморцепторов в коже человека около 280 тысяч, из них только 30 тысяч тепловых, остальные - холодовые. Минимальное количество болевых рецепторов - в области щеки.
- Самое длинное латинское название в организме человека: *Saccus caecus retro musculus sternocleidomastoideus seu recessus lateralis Gruberi* ("слепой мешок позади грудинно-ключично-сосцевидной мышцы или боковой карман Грубера")