

فهرست مطالب

۳۱	..... سپاسگزاری
۳۳	..... پیشگفتار
۳۹	..... پیش درآمد
۴۱	..... بیوشیمی و پوست (بیومولکولها)
۴۲	..... بیوشیمی و زیبایی (کازمتیک)
۴۳	..... محصولات کازمتیک، فرمولاسیون و بیومولکولها
۴۷	..... بخش اول: مباحث پایه علوم بیولوژی و شیمی؛ و ارتباط آن‌ها با بیومولکولها و پوست
۴۹	..... فصل اول: بیولوژی، بیومولکولها و پوست
۵۱	..... بیولوژی (زیست شناسی)
۵۲	..... سطوح سازمان‌یابی زیستی: جایگاه بیومولکولها در بیولوژی
۵۴	..... سطوح سازمان‌یابی زیستی در انسان و جایگاه «پوست» در آن
۵۴	..... ۱- دستگاه یا سیستم
۵۵	..... ۲- اندام یا ارگان
۵۷	..... ۳- بافت
۵۸	..... ۴- سلول
۶۶	..... ۵- اندامک
۷۵	..... ۶- مولکولها
۷۵	..... ۷- اتم
۷۵	..... بیومولکولها
۷۹	..... توزیع انواع بیومولکولها در سترن
۸۰	..... محل سنتز بیومولکولها در سلول
۸۰	..... الفبای بیوشیمی
۸۹	..... فصل دوم: شیمی، بیومولکولها و پوست
۹۱	..... شیمی
۹۲	..... عناصر
۹۵	..... گروه‌های عاملی و ترکیبات آلی



۹۹	پیوندهای شیمیایی
۹۹	۱- پیوندهای قوی کووالانسی (کووالان)
۱۰۱	۲- پیوندهای ضعیف غیر کووالان
۱۰۱	پیوندهای هیدروژنی
۱۰۸	پیوندهای یونی
۱۰۸	پیوندهای آب‌گریز (هیدروفوب)
۱۰۸	واکنش‌های شیمیایی
۱۰۹	متابولیسم: مجموع واکنش‌های شیمیایی در بدن
۱۱۰	متابولیسم بیومولکول‌ها
۱۱۱	نامگذاری بیومولکول‌ها
۱۱۳	انواع پیوندهای کووالانسی در بیومولکول‌ها
۱۱۳	نتیجه‌گیری
۱۱۵	بخش دوم: بیوشیمی، بیومولکول‌ها؛ و ارتباط آن‌ها با پوست و کازمیک
۱۱۷	فصل سوم: کربوهیدرات‌ها، پوست و کازمیک
۱۱۹	کربوهیدرات
۱۱۹	انواع کربوهیدرات
۱۲۰	مونوساکاریدها
۱۲۰	انواع مونوساکاریدها
۱۲۳	ساختار مونوساکاریدها
۱۲۶	نامگذاری مونوساکاریدها
۱۲۷	ایزومرهای فضایی
۱۲۸	انواع ایزومرهای فضایی دارای کربن نامتقارن
۱۲۸	۱- آنانتیومر (ایزومرهای فضایی آینه‌ای): D و L
۱۲۹	۲- اپیمر (ایزومرهای فضایی غیر آینه‌ای)
۱۳۰	۳- آنومر (ایزومرهای فضایی حلقوی): α و β
۱۳۰	اهمیت کربن آنومری در قندها
۱۳۱	تشخیص ظاهری و سریع کربوهیدرات‌ها
۱۳۲	مشتقات مونوساکاریدها
۱۳۲	۱- قندهای آمینی
۱۳۳	۲- قندهای فسفاته
۱۳۳	۳- قندهای دلوکسی (حذف اکسیژن از قند)



۱۳۳.....	۴- قندهای اسیدی (اکسیداسیون قند): پلی‌هیدروکسی اسیدها (PHA).....
۱۳۴.....	۵- قندهای الکلی (احیای قند): پلی‌هیدروکسی الکل یا آلدیتول (نوعی پلی‌آل یا پلیول (polyol).....
۱۳۶.....	الیگوساکاریدها.....
۱۳۶.....	دی ساکاریدها.....
۱۳۷.....	مهم‌ترین دی ساکاریدها در جانداران.....
۱۳۹.....	پلی‌ساکاریدها.....
۱۴۰.....	انواع پلی‌ساکاریدها.....
۱۴۱.....	۱- انواع پلی‌ساکاریدها از لحاظ نوع واحدهای تشکیل‌دهنده.....
۱۴۱.....	۲- انواع پلی‌ساکاریدها از لحاظ شکل.....
۱۴۱.....	۳- انواع پلی‌ساکاریدها از لحاظ نقش و عملکرد.....
۱۴۳.....	۱- پلی‌ساکاریدهای ذخیره‌ای.....
۱۴۳.....	۱- نشاسته.....
۱۴۴.....	۲- گلیکوژن.....
۱۴۴.....	۳- دکستران.....
۱۴۵.....	۲- پلی‌ساکاریدهای ساختاری.....
۱۴۵.....	الف) هوموپلی‌ساکاریدهای ساختاری.....
۱۴۵.....	۱- سلولز.....
۱۴۸.....	۲- کیتین.....
۱۵۲.....	ب) هتروپلی‌ساکاریدهای ساختاری.....
۱۵۲.....	۱- پتیدوگلیکان.....
۱۵۵.....	۲- آگار.....
۱۵۵.....	۳- کاهز آمینوگلیکان.....
۱۵۷.....	انواع گلیکوز آمینوگلیکان.....
۱۶۹.....	۳- پلی‌ساکاریدهای اطلاعاتی.....
۱۸۵.....	فصل چهارم: لیپیدها، پوست و گازمتیک
۱۸۷.....	لیپید.....
۱۸۷.....	طبقه‌بندی لیپیدها بر اساس ساختمان شیمیایی.....
۱۸۸.....	طبقه‌بندی لیپیدها بر اساس نقش یا عملکرد.....
۱۸۸.....	۱- لیپیدهای ذخیره‌ای.....
۱۸۹.....	۲- لیپیدهای ساختاری.....



- ۱۸۹..... ۳- لیپیدهای پیام‌رسان، کوفاکتور و رنگدانه.....
- ۱۹۰..... انواع لیپیدها بر اساس ساختمان شیمیایی.....
- ۱۹۰..... ۱- اسیدهای چرب یا فُتی اسیدها (Fatty acids).....
- ۱۹۱..... انواع اسیدهای چرب.....
- ۱۹۱..... ۱- اسیدهای چرب اشباع.....
- ۱۹۲..... ۲- اسیدهای چرب غیر اشباع.....
- ۱۹۳..... نام‌گذاری اسیدهای چرب.....
- ۱۹۴..... ۱- روش اول قراردادی نام‌گذاری اسیدهای چرب: نام‌گذاری ساده یا استاندارد.....
- ۱۹۷..... ۲- روش دوم قراردادی نام‌گذاری اسیدهای چرب: امگا.....
- ۱۹۹..... اسیدهای چرب ضروری یا اِسنشِیال فُتی اسیدها (EFAs).....
- ۲۰۰..... ویتامین F.....
- ۲۰۳..... نقش «تسبیت امگا-۶ به امگا-۳» در سلامتی و پوست.....
- ۲۰۴..... منابع غذایی حاوی امگا-۳ و امگا-۶.....
- ۲۱۲..... ۲- تری‌گلیسریدها.....
- ۲۱۳..... ساختار تری‌گلیسریدها.....
- ۲۱۳..... تشکیل پیوندهای استری.....
- ۲۱۴..... هیدرولیز پیوندهای استری.....
- ۲۱۵..... انواع تری‌گلیسریدها.....
- ۲۱۵..... الف) انواع تری‌گلیسریدها بر اساس یکسان یا متفاوت بودن اسیدهای چرب.....
- ۲۱۶..... ۱- تری‌گلیسریدهای ساده.....
- ۲۱۶..... ۲- تری‌گلیسریدهای پیچیده.....
- ب) انواع تری‌گلیسریدها بر اساس میزان اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع: چربی‌های جامد و مایع (روغن).....
- ۲۱۷..... ۱- چربی‌های جامد.....
- ۲۱۷..... ۲- چربی‌های مایع (روغن).....
- ۲۲۳..... محل ذخیره تری‌گلیسرید (چربی) در بدن و پوست.....
- ۲۲۳..... ۱- بافت چربی سفید (WAT).....
- ۲۲۷..... ۲- بافت چربی قهوه‌ای (BAT).....
- ۲۳۹..... ۳- موم‌ها.....
- ۲۴۲..... ۴- فسفولیپیدها.....
- ۲۴۲..... ساختار فسفولیپیدها.....
- ۲۴۴..... مقایسه ساختار دو لیپید آمفی‌پاتیک: اسیدهای چرب و فسفولیپیدها.....



۲۴۵.....	رفتار لیپیدهای آمفی پاتیک (دوگانه دوست) در محیط آبی
۲۵۱.....	نقش فسفولیپیدها به عنوان لیپیدهای ساختاری در غشای سلولی
۲۵۴.....	ویژگی‌های مهم غشای سلولی.....
۲۵۴.....	۱- سیالیت
۲۵۴.....	۲- نامتقارن بودن غشا.....
۲۵۵.....	۳- نفوذپذیری انتخابی: مهم‌ترین ویژگی غشای سلول.....
۲۵۷.....	۵- اسفنگولیپیدها.....
۲۵۸.....	انواع اسفنگولیپیدها.....
۲۵۸.....	۱- سرامید.....
۲۵۸.....	۲- اسفنگومیلین.....
۲۵۹.....	۳- گلیکو اسفنگولیپید.....
۲۶۲.....	۶- استرول‌ها.....
۲۶۳.....	کلسترول.....
۲۶۴.....	۷- استروئیدها.....
۲۶۴.....	هورمون‌های استروئیدی.....
۲۶۵.....	الف) هورمون‌های جنسی.....
۲۶۶.....	ب) هورمون‌های بخش قشری سد فوق کلیه (آدرنال).....
۲۶۷.....	۸- ایزوپرنوئیدها.....
۲۶۸.....	انواع ایزوپرنوئیدهای (تربن‌های) مهم در جانداران.....
۲۶۹.....	ساختار برخی ایزوپرنوئیدهای معروف.....
۲۶۹.....	۱- رنگدانه‌ها.....
۲۷۲.....	۲- ویتامین‌های محلول در چربی.....
۲۷۴.....	۱- ویتامین A.....
۲۷۴.....	منابع ویتامین A.....
۲۷۵.....	نحوه ساخته شدن ویتامین A و مشتقات آن.....
۲۷۵.....	ویتامین A ₁ یا رتینول.....
۲۷۵.....	رتینال: رنگدانه بینایی (انتقال پیام بینایی).....
۲۷۵.....	رتینولیک اسید: هورمون (انتقال پیام هورمونی به سلول‌های پوششی پوست).....
۲۸۱.....	۲- ویتامین D.....
۲۸۳.....	نحوه فعال شدن ویتامین D.....
۲۸۴.....	نقش ویتامین D در بدن.....



- ۲۸۵.....منابع ویتامین D
- ۲۸۸.....۳- ویتامین E
- ۲۸۸.....نقش ویتامین E در بدن
- ۲۸۹.....منابع غذایی ویتامین E
- ۲۹۵.....۴- ویتامین K
- ۲۹۵.....انواع و منابع غذایی ویتامین K
- ۲۹۷.....نقش ویتامین K در بدن
- ۳۰۲.....۳- کوفاکتورها
- ۳۰۸.....لیپوپروتئین‌ها
- ۳۱۱.....فصل پنجم: پروتئین‌ها، پوست و کازماتیک
- ۳۱۳.....پروتئین
- ۳۱۴.....ساختار اسیدهای آمینه
- ۳۱۶.....انواع اسیدهای آمینه
- ۳۱۸.....طبقه‌بندی اسیدهای آمینه
- ۳۱۸.....۱- اسیدهای آمینه غیر قطبی بدون بار
- ۳۲۰.....۲- اسیدهای آمینه قطبی بدون بار
- ۳۲۳.....۳- اسیدهای آمینه قطبی دارای بار منفی: آسپاراتات و گلوتامات
- ۳۲۴.....۴- اسیدهای آمینه قطبی دارای بار مثبت: لیزین، آرژینین، هیستیدین
- ۳۳۳.....پیوند پپتیدی: پیوند بین اسیدهای آمینه
- ۳۳۴.....پپتید
- ۳۳۸.....سنتز و فولدینگ (شکل‌گیری) پروتئین
- ۳۴۰.....انواع پروتئین‌ها بر اساس شکل
- ۳۴۱.....ساختار پروتئین‌ها
- ۳۴۱.....۴ سطح ساختاری پروتئین‌ها
- ۳۴۱.....۱- ساختار اول
- ۳۴۲.....۲- ساختار دوم
- ۳۴۲.....۳- ساختار سوم
- ۳۴۲.....۴- ساختار چهارم
- ۳۴۴.....ارتباط ساختار و عملکرد پروتئین
- ۳۴۵.....انواع پروتئین‌ها بر اساس عملکرد
- ۳۴۷.....۱- پروتئین‌های استحکامی



- ۳۴۷..... کراتین (۱)
- ۳۴۸..... انواع کراتین در جانداران
- ۳۴۹..... کراتین در ساقه مو.....
- ۳۵۲..... انواع کراتین
- ۳۵۳..... انواع پیوندها در کراتین مو.....
- ۳۵۶..... (۲) کلاژن
- ۳۵۷..... سنتز کلاژن
- ۳۵۹..... انواع کلاژن
- ۳۶۶..... (۳) الاستین
- ۳۶۹..... ۲- آنزیم: مهم‌ترین بیومولکول و مهم‌ترین مبحث بیوشیمی
- ۳۷۰..... مکانیزم عمل آنزیم‌ها: انرژی فعال‌سازی
- ۳۷۱..... مراحل انجام واکنش آنزیمی
- ۳۷۳..... انواع آنزیم بر اساس محل فعالیت
- ۳۷۳..... طبقه‌بندی آنزیم‌ها بر اساس نوع فعالیت
- ۳۷۴..... نام‌گذاری آنزیم‌ها
- ۳۷۵..... ساختار آنزیم
- ۳۷۵..... جایگاه فعال آنزیم
- ۳۷۶..... عوامل کمکی آنزیم
- ۳۷۸..... بخش‌های مختلف آنزیم
- ۳۷۹..... ایزوآنزیم
- ۳۷۹..... اهمیت آنزیم
- ۳۷۹..... تولید آنزیم در سلول
- ۳۸۰..... عوامل موثر بر فعالیت آنزیم
- ۳۹۹..... ۳- پروتئین‌های پیام‌رسان (سیگنالینگ)
- ۴۰۰..... فرایند پیام‌رسانی (سیگنالینگ)
- ۴۰۲..... انواع پیام‌رسانی (سیگنالینگ)
- ۴۰۵..... انواع مولکول‌های پیام‌رسان
- ۴۰۵..... ۱- فاکتورهای رشد و سیتوکین‌ها
- ۴۱۴..... ۲- هورمون‌ها
- ۴۱۴..... انواع غده‌های بدن
- ۴۱۴..... ۱- غدد اندوکراین (درون ریز) یا غدد داخلی
- ۴۱۶..... ۲- غدد اگزوکراین (برون ریز)



- ۴۱۹.....انواع هورمون‌ها
- ۴۲۱.....مکانیزم عمل هورمون‌ها
- ۴۲۲.....۳- نوروترنسمیترها
- ۴۲۵.....انواع نوروترنسمیترها
- ۴۳۷.....۴- رسپتور (گیرنده)
- ۴۴۰.....۵- فاکتورهای رونویسی
- ۴۴۰.....۶- پروتئین‌های غشایی ناقل (انتقال دهنده مواد)
- ۴۴۳.....۷- پروتئین‌های اسکلت سلولی
- ۴۴۵.....۵- پروتئین‌های اتصالی
- ۴۴۹.....فصل ششم: اسیدهای نوکلئیک، پوست و کازمتیک
- ۴۵۱.....اسیدهای نوکلئیک
- ۴۵۲.....ساختار نوکلئوتید
- ۴۵۳.....انواع بازهای آلی نیترोजن دار
- ۴۵۳.....انواع قندهای تشکیل دهنده نوکلئوتیدها
- ۴۵۴.....انواع نوکلئوتیدها
- ۴۵۶.....ساختمان اسیدهای نوکلئیک
- ۴۵۷.....ساختار دوم DNA
- ۴۵۸.....مدل مارپیچ دو رشته‌ای DNA (مدل واتسون و کریک)
- ۴۶۰.....ساختار دوم RNA
- ۴۶۲.....ارتباط بین هسته، DNA، ژن و کروموزوم
- ۴۶۸.....پروتئین‌سازی
- ۴۷۰.....ارتباط جالب میان دو ماکرومولکول مهم: پروتئین و اسید نوکلئیک
- ۴۷۲.....تنظیم بیان ژن
- ۴۷۳.....فاکتورهای رونویسی
- بخش سوم: نابسامانی‌های پوست (چروک، لک، آکنه)؛ و ارتباط آن‌ها با بیومولکول‌ها و راهکارهای کازمتیک .. ۴۸۷
- فصل هفتم: بیومولکول‌ها، پیام‌رسانی، نابسامانی‌های پوست و راهکارهای درمانی ۴۸۹
- هورمون‌های جنسی ۴۹۲
- ۱- هورمون‌های جنسی مردانه (آندروژن‌ها) ۴۹۳
- مکانیزم عملکرد هورمون‌های جنسی مردانه (آندروژن‌ها) ۴۹۳
- رسپتورهای آندروژنی (AR) ۴۹۵



۱- نقش آندروژن‌ها، رسپتورهای آندروژنی و آنزیم ۵-آلفاردوکتاز در ایجاد آکنه و راهکارهای درمانی.....	۴۹۶
راهکارهای درمانی آکنه.....	۵۰۰
۲- نقش آندروژن‌ها، رسپتورهای آندروژنی و آنزیم ۵-آلفاردوکتاز در ریزش موی ارثی و راهکارهای درمانی.....	۵۰۴
۲- هورمون‌های جنسی زنانه.....	۵۰۷
مکانیزم عملکرد هورمون‌های جنسی زنانه.....	۵۰۷
رسپتورهای استروژنی (ER).....	۵۰۷
نقش استروژن‌ها و رسپتورهای استروژنی در کنترل چروک و راهکارهای درمانی.....	۵۱۰
مثال (۱) مکانیزم اثر ضد چروک فیتواستروژن «جنسین» بر روی پوست.....	۵۱۱
مثال (۲) مکانیزم اثر ضد چروک فیتواستروژن «سول» بر روی پوست.....	۵۱۲
مقایسه اثرات هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه و رسپتورهای استروژنی و آندروژنی در پوست.....	۵۱۴
نتیجه‌گیری.....	۵۱۶
سخن پایانی.....	۵۲۱
References.....	۵۲۳

pubadisteb.pub



جدول ۱-۳) مثال‌هایی از مهم‌ترین مونوساکاریدهای آلدوز و کتوز

تعداد کربن / نوع مونوساکارید	۳ کربنی (Triose)	۴ کربنی (Tetrose)	۵ کربنی (Pentose)	۶ کربنی (Hexose)
آلدوز	گلیسر آلدهید (Glyceraldehyde)	اریتروز (Erythrose)	ریبوز (Ribose) زایلوز (Xylose) آرابینوز (Arabinose)	گلوکز (Glucose) مانوز (Mannose) گالاکتوز (Galactose)
کتوز	دی‌هیدروکسی‌آستون (Dihydroxyacetone)	اریترولوز (Erythrulose)	ریبولوز (Ribulose) زایلولوز (Xylulose)	فروکتوز (Fructose) سیکوز (Psicose) سوربوز (Sorbose)

نامگذاری مونوساکاریدها

برای نامگذاری مونوساکاریدها، پسوند «-وز» (ose) به شماره یونانی کربن موجود در قند اضافه می‌شود. از این رو، مونوساکاریدهای ۳، ۴، ۵ و ۶ کربنی به ترتیب: تری‌اوز، تتروز، پنتوز، هگزوز و هپتوز نامیده می‌شوند. همچنین برای نامگذاری دقیق‌تر و مشخص نمودن آلدوز یا کتوز بودن قند، به ترتیب پیشوند «کتز» و «آلدو» به این نام‌ها، اضافه می‌شود؛ به‌عنوان مثال، ریبوز، یک «آلدو پنتوز»، گلوکز یک «آلدو هگزوز» و فروکتوز، یک «کتو هگزوز» است.

کادر ۲-۳) نقش مونوساکاریدها در پوست و کاربرد آن‌ها در کازمتیک

مونوساکاریدها (قندها)، در ساختار خود، گروه‌های هیدروکسیل زیادی دارند و از آنجا که این گروه‌ها، هیدروفیل (آب‌دوست) هستند، می‌توانند با آب، تشکیل پیوند هیدروژنی داده و در نتیجه آب را در خود نگه دارند. به‌طوریکه حدود ۱۰ درصد از فاکتورهای طبیعی مرطوب‌کننده پوست (NMF) را قندها تشکیل می‌دهند (شکل ۶-۳). به‌همین دلیل، از قندها به‌عنوان ترکیبات آبرسان و مرطوب‌کننده، در محصولات کازمتیک و مراقبت از پوست استفاده می‌شود. قندها به‌دلیل داشتن خصوصیات «فیلم فورمر» یا تشکیل‌دهنده فیلم^۱ (منظور از فیلم، لایه مرطوب‌کننده در سطح پوست است)، هومکتانت^۲ (جاذب آب)، امولینت^۳ (نرم و مرطوب‌کننده)

1. Filmogenic
2. Humectant
3. Emollient



و غلظت دهنده^۱ کاربرد فراوانی در محصولات کازمتیک دارند. همچنین، برخی از مونوساکاریدها مانند دی‌هیدروکسی‌آستون و اریترولوز در محصولات کازمتیکی همچون آتو برنزر یعنی محصولات برنزه کننده بدون نیاز به نور آفتاب (sunless tanning products)، به کار می‌روند.

Composition of Natural Moisturizing Factor

Components	Mole percent (%)
Amino acids	40.0
Sodium pyrrolidone carboxylic acid	12.0
Lactate	12.0
Urea	7.0
Ions (e.g., Cl^- , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , PO_4^{3-})	18.5
Sugars	8.5
Ammonia, uric acid, glucosamine, creatine	1.5
Citrate and formate	0.5

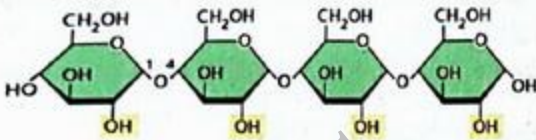
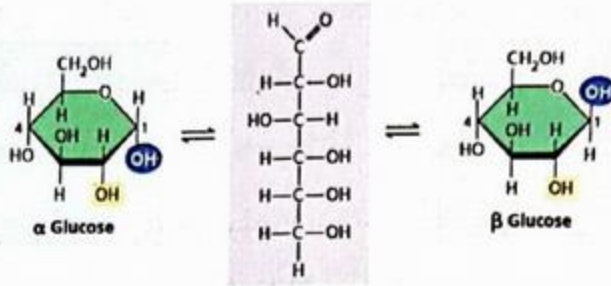
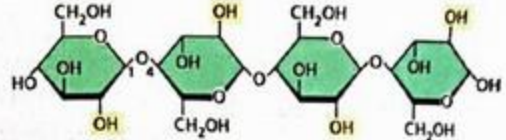
شکل ۳-۶) انواع و درصد فاکتورهای مرطوب‌کننده طبیعی پوست (NMF).

Barel, A. O., Paye, M., & Maibach, H. I. (Eds.). (2014). *Handbook of cosmetic science and technology*. CRC press.

ایزومرهای فضایی

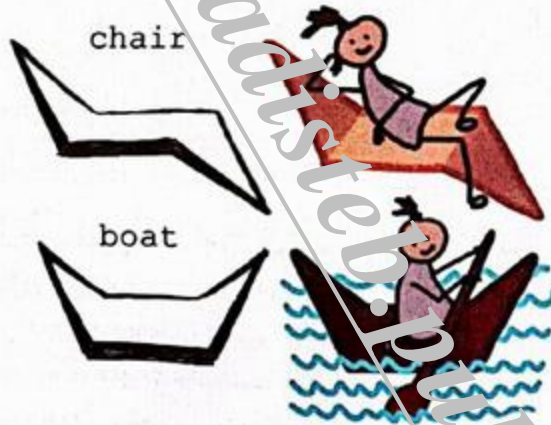
ترکیبات آلی از جمله بیومولکول‌ها دارای فرمول شیمیایی (مولکولی) هستند. فرمول شیمیایی، نشان‌دهنده نوع عنصر و تعداد اتم‌های سازنده یک مولکول می‌باشد. اشکال فرمول شیمیایی این است که آرایش فضایی اتم‌های آن مولکول را نشان نمی‌دهد. در نتیجه برخی ترکیبات، فرمول شیمیایی یکسان داشته، اما آرایش فضایی (ساختار سه بعدی یا فرمول ساختاری) متفاوتی دارند. به چنین ترکیباتی که فرمول شیمیایی یکسانی دارند، اما در آرایش برخی از اتم‌ها در فضا با هم تفاوت دارند، ایزومرهای فضایی^۲ می‌گویند. ترکیبات حاوی کربن معمولاً به صورت ایزومرهای فضایی وجود دارند. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، یک اتم کربن می‌تواند با ۴ اتم یا گروه مختلف، تشکیل پیوند دهد. اگر کربنی با ۴ گروه مختلف، پیوند،

1. Thickening agent
2. Stereoisomers

(a) α and β glucose ring structures.(b) Starch: 1-4 linkage of α glucose monomers.(c) Cellulose: 1-4 linkage of β glucose monomers.

شکل ۹-۳ (a) فرمول خطی گلوکز و آنومرهای α گلوکز و β گلوکز (b) نشاندهنده از اتصال واحدها (مونومرها) α گلوکز (بین کربن ۱ و ۴) حاصل می‌شود. (c) سلولز: از اتصال واحدها (مونومرها) β گلوکز (بین کربن ۱ و ۴) حاصل می‌شود.

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2021). *Campbell biology*. 12th Edition, Pearson Education, Incorporated. Chapter 5.



شکل ۱۰-۳ دو فرم رایج حلقه مونوساکاریدی: صندلی و قایق.

تشخیص ظاهری و سریع کربوهیدرات‌ها

مونوساکاریدها از یک سو، دارای واحدهای هیدروکسیل (OH) فراوان هستند و از سوی دیگر، ساختمان حلقوی و معمولا به شکل صندلی دارند؛ در نتیجه، چنانچه با شکل یک حلقه یا صندلی با گروه‌های OH فراوان مواجه شدید، به احتمال زیاد، یک مونوساکارید می‌باشد. اگر چندین حلقه یا صندلی متصل دیدید، بسته به تعداد حلقه، می‌توانید حدس بزنید پلی‌گلو و یا پلی‌ساکارید می‌باشد (شکل ۱۱-۳).