

باسمه تعالی

گروه فیزیک استان کرمانشاه

مانیا کامروامنش – حمید شرفی

با همکاری گروه های مناطق و نواحی،

ردیف	سوال و جواب
۱	<p>چرا قطرات باران هنگام فرود آمدن متلاشی و پخش نمی شوند؟</p> <p>جواب: در زمانی که قطره ی باران فرود می آید نیروی جاذبه بین مولکولهای قطره آب (نیروی چسبندگی) باعث می شود که مولکولها به صورت مجتمع باقی بمانند.</p>
۲	<p>نیروی چسبندگی چیست و چگونه به وجود می آید؟</p> <p>جواب: نیرویی است که باعث می شود مولکولها در یک مایع کنار یکدیگر قرار بگیرند، بین قسمت های غیر هم نام مولکولهای یک مایع نیروهای ربایش از نوع الکتریکی وجود دارد که باعث می شود مولکولها در کنار هم باقی بمانند.</p>
۳	<p>منشاء وجود نیروی چسبندگی چیست؟</p> <p>جواب: نیروی جاذبه ی الکتریکی قسمت های مثبت یک مولکول با قسمت منفی مولکول دیگر سبب به وجود آمدن نیروی چسبندگی می شود.</p>
۴	<p>چرا نیروی چسبندگی باعث نمی شود که مولکولها در هم فرو روند؟</p> <p>جواب: وقتی مولکولها از حد معینی بیشتر به هم نزدیک شوند نیروی رانشی بین قسمت های هم نام آنها از نزدیک شدن بیشتر مولکولها به هم جلوگیری می کند.</p>
۵	<p>چرا کشش سطحی بین مولکولهای آب بالاست؟</p> <p>جواب: چون ما بین مولکولهای آب نیروی چسبندگی سطحی قوی از نوع دو قطبی – دو قطبی (پیوند هیدروژنی) وجود دارد.</p>
۶	<p>نیروی چسبندگی سطحی چیست و چه تفاوتی با نیروی چسبندگی دارد؟</p> <p>جواب: نیروی چسبندگی نیروی جاذبه ای است که ما بین مولکولهای دو ماده ی مختلف برقرار می شود اما نیروی چسبندگی ما بین مولکولهای یک ماده عمل می کند.</p>

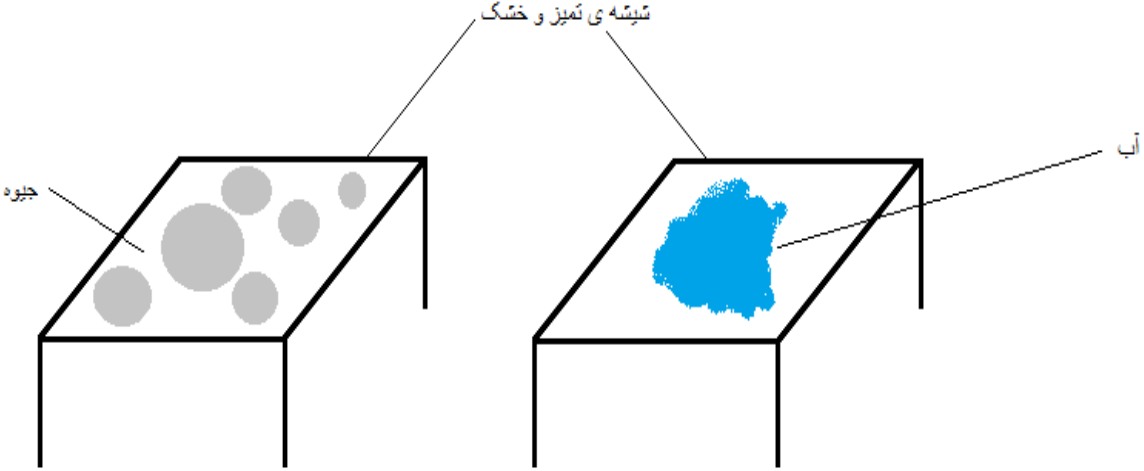
۷	<p>چرا قطره ی آب بر روی یک ظرف شیشه ای گسترده می شود اما جیوه به صورت قطره ای باقی می ماند؟</p> <p>جواب: چون نیروی چسبندگی سطحی بین مولکولهای آب و شیشه بیشتر از نیروی چسبندگی بین مولکولهای قطره ی آب است اما در مورد جیوه نیروی چسبندگی بین مولکولهای جیوه بیشتر از چسبندگی سطحی بین مولکولهای جیوه و شیشه است به همین علت جیوه به صورت قطره باقی می ماند.</p>
۸	<p>چرا سطح آب در لوله موئین بالاتر از سطح آب داخل ظرف است؟</p> <p>جواب: چون نیروی چسبندگی سطحی ما بین مولکولهای آب و شیشه زیاد است لذا این نیرو باعث می شود که سطح اب داخل لوله بالاتر از آب داخل ظرف قرار گیرد.</p>
۹	<p>بالا رفتن آب از لوله های موئین از اثرات کدام نیروست؟</p> <p>جواب: نیروی چسبندگی سطحی</p>
۱۰	<p>چرا سطح آب در لوله ی موئین دارای فرورفتگی است؟</p> <p>جواب: چون نیروی چسبندگی بین مولکولهای آب و شیشه بیشتر از نیروی چسبندگی بین مولکولهای آب است در نتیجه مولکولها به طرف دیواره ی شیشه ای لوله حرکت می کنند و فرو رفتگی در سطح آب ایجاد می شود.</p>
۱۱	<p>چرا سطح جیوه در لوله ی موئین دارای برآمدگی است؟</p> <p>جواب: چون نیروی چسبندگی بین مولکولها جیوه بیشتر از نیروی چسبندگی بین مولکولهای جیوه و شیشه است در نتیجه سطح جیوه دارای برآمدگی سطحی خواهد بود.</p>
۱۲	<p>چرا سطح جیوه در لوله ی موئین پایین تر از سطح جیوه ی ظرف قرار می گیرد؟</p> <p>جواب: چون از طرف سطح داخل لوله موئین نیرویی به طرف پایین به جیوه وارد می شود این نیرو باعث پایین رفتن جیوه در لوله می شود.</p>
۱۳	<p>آزمایشی را طراحی کنید که در آن سطح آب در لوله ی موئین دارای برآمدگی باشد و سطح آن نسبت</p>

<p>به سطح آب ظرف پایین تر باشد؟</p> <p>جواب: اگر سطح داخلی یک لوله ی موئین را با روغن چرب کنیم سطح آب در لوله دارای برآمدگی بوده و سطح آن از سطح آب ظرف پایین تر قرار می گیرد.</p>	
<p>چند لوله باریک با قطرهای داخلی مختلف را به طور عمود وارد ظرف آبی می کنیم. سطح آب درون لوله ها چگونه خواهد بود؟</p> <p>جواب: در تمامی لوله ها سطح آب بالاتر از سطح آب ظرف است ولی در سطوح مختلف (در لوله های مختلف) زیرا قطر لوله ها با هم فرق دارد، یعنی در لوله با قطر کمتر خاصیت موئینگی بیشتر بوده و ارتفاع آب بیشتر است.</p>	۱۴
<p>چند لوله شیشه ای بسیار باریک با قطرهای داخلی متفاوت را درون ظرفی پر از جیوه فرو می بریم. ارتفاع جیوه در کدام لوله از همه بیشتر است و سطح آن چگونه می باشد؟</p> <p>جواب: سطح جیوه در لوله های موئین یک سطح برآمده و کوژ است. همچنین در لوله های موئین ، هر قدر قطر داخلی لوله کمتر باشد، اثرات موئینگی تشدید خواهند شد یعنی هر قدر قطر لوله کمتر باشد جیوه بیشتر پایین می رود، اما در این سوال نگفته در کدام لوله پایینتر می رود ، بلکه گفته جیوه در کدام لوله کمتر پایین می رود(بالاتر بودن ارتفاع یعنی همان کمتر پایین رفتن) ، بنابراین در لوله ای که قطرش بیشتر است ، خاصیت موئینگی ضعیف تر است و جیوه کمتر پایین می رود، پس ارتفاعش بیشتر و سطحش کوژ است.</p>	۱۵
<p>چرا قطره های باران کروی اند؟</p> <p>جواب: به دلیل نیروی چسبندگی بین ملکولهای آب</p>	۱۶
<p>« نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند. » مفهوم این جمله را بنویسید .</p> <p>پاسخ : به این مفهوم است که : وقتی فاصله میان مولکول ها چند برابر فاصله بین مولکولی (یک آنگستروم) می شود نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و در عمل برابر صفرند .</p>	۱۷
<p>دو تفاوت موئینگی آب و جیوه را بنویسید .</p> <p>پاسخ: ۱- در موئینگی آب سطح آب درون لوله بالاتر از سطح آب در ظرف است، در حالیکه در موئینگی جیوه سطح جیوه درون لوله پایین تر از سطح جیوه در ظرف است. ۲- سطح آب در لوله موئین کاو (فرورفته) است ولی سطح جیوه در لوله موئین کوژ(برآمده) می باشد.</p>	۱۸
<p>دیوارهای ساختمان در محلی که زمین اطراف آن تر می باشد ، نمناک است . دلیل آن را بنویسید .</p>	۱۹

<p>پاسخ : مصالح ساختمانی از قبیل خاک، آجر و سیمان به سبب مویبندی آب را به درون خود می کشند لذا دیوار ساختمان نمناک می شود.</p>	
<p>سوالات سطح بالاتر</p>	
<p>۱ چرا با آب صابون می توان حباب درست کرد، اما با آب خالص نمی توان؟ جواب: چون کشش سطحی آب صابون از آب خالص کمتر است، می تواند گسترده تر شود و به شکل حباب در آید.</p>	
<p>۲ جرم یک متر مکعب شن تقریباً سه برابر جرم یک متر مکعب آب است. چرا بادهای نسبتاً ضعیف قادرند توده های شن را در صحرا به حرکت در آورند ، در حالی که طوفان های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به صورت قطره های ریز به طرف بالا می پاشند؟ جواب: زیرا بین ذرات آب (مولکول ها) نیروی چسبندگی قوی وجود دارد در حالی که بین ذرات شن چنین نیرویی وجود ندارد.</p>	
<p>۳ یک لوله مویبند به طول ۷۰ سانتیمتر را به طور قائم داخل ظرف آبی قرار می دهیم ، به طوری که $6 \mu\text{m}$ آن داخل آب قرار گیرد و در داخل لوله $11 \mu\text{m}$ نسبت به سطح آزاد آب ظرف بالا آید. اگر طول لوله را $72 \mu\text{m}$ گرفته و $8 \mu\text{m}$ آن را در داخل آب کنیم ، ارتفاع آب بالا آمده در لوله نسبت به سطح آزاد آب چند سانتیمتر می شود؟ جواب: پاسخ : میزان بالا آمدن آب در لوله مویبند ، با قطر داخلی لوله مویبند ارتباط دارد که این قطر تغییری نکرده است. یعنی هر قدر از لوله مویبند را که درون آب قرار دهیم ، باز هم قطر این لوله مویبند به گونه ای است که آب را تا $11 \mu\text{m}$ بالاتر از سطح آب ظرف خود بالا خواهد کشان. البته چون بالا رفتن آب در داخل لوله مویبند توسط نیروی چسبندگی سطحی بین لوله و مایع انجام می گیرد ، طبیعتاً جنس لوله و جنس خود مایع نیز موثرند که این دو عامل نیز تغییر نکرده اند. پس ارتفاع آب همان $11 \mu\text{m}$ خواهد بود.</p>	
<p>۴ اگر در یک روز بارانی در اثر بی احتیاطی پایتان را در گودال آبی بگذارید طوری که لبه شلوارتان خیس شود، پس از مدتی خواهید دید که نم و خیزی به قسمت های بالاتر پارچه هم رسیده است. علت چیست؟ جواب: به دلیل پدیده مویبندی</p>	
<p>۵ چرا اگر قطره های شبنم روی گیاهان را با انگشت به هم نزدیک کنید، همدیگر را جذب کرده و قطره های بزرگتری تشکیل می دهند؟</p>	

<p>جواب: وقتی قطره ها در فاصله کمی از هم قرار گیرند، به دلیل نیروی چسبندگی بین مولکول های آب یکدیگر را می ربایند و به هم می پیوندند. البته این نیروها کوتاه بردند، یعنی لازم است مولکول ها به هم نزدیک باشند.</p>	
<p>۶ بالا رفتن آب در داخل یک لوله موئین با کدام یک از گزینه های زیر تناسب دارد؟ الف) نفوذ آب در یک دیوار سیمانی ب) ایستادن یک حشره بر سطح آب ج) بالا رفتن آب در لوله به قطر داخلی ۱۰XM ج) پخش شدن بوی عطر در فضای اتاق</p> <p>جواب: گزینه الف هم به دلیل پدیده موئینگی رخ می دهد.</p>	
<p>۷ بالا رفتن آب در یک لوله موئین تا وقت ادامه می یابد که الف) نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول های آب و ظرف بیشتر از کشش سطحی شود. ب) نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول های آب و ظرف با وزن ستون آب در لوله برابر باشد. ج) نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول های آب و ظرف با نیروی چسبندگی بین مولکول های آب برابر باشد. د) نیروی پیوستگی بین مولکول های آب با وزن ستون آب در لوله برابر باشد.</p> <p>جواب: گزینه ب صحیح است.</p>	
<p>۸ علت جاری شدن خون در مویرگ ها و علت ایستادن یک تیغ فلزی، روی آب است.</p> <p>جواب: موئینگی، کشش سطحی</p>	
<p>۹ به هنگام کروی در آمدن قطره های آب روی سطح شیشه های چرب شده نسبت بین مولکول های شیشه و آب به مولکول های آب کوچکتر از یک می شود.</p> <p>جواب: نیروی چسبندگی سطحی ، نیروی چسبندگی</p>	
<p>۱۰ چرا هر چه لوله موئین باریک تر باشد آب از آن بالاتر می رود؟</p> <p>جواب: می دانیم آب در درون لوله موئین تا جایی بالا می رود که وزن ستون مایع درون لوله با نیروی چسبندگی سطحی بین آب و جداره لوله یکسان شود، بنابراین مقدار آب در درون همه لوله ها یکسان است اما لوله ای که باریک تر است (سطح مقطع کمتری دارد) ارتفاع آب در آن بیشتر خواهد بود</p>	
<p>۱۱ چرا خاصیت کشش سطحی فقط در سطح آب دیده می شود؟</p> <p>جواب: کشش سطحی در واقع در اثر نیروی چسبندگی بین مولکولهای آب است این نیروی در تمام قسمتها وجود دارد اما در لایه های پایین تر، هر لایه ای بالاتر اثر لایه پایین تر خود را خنثی می کند ولی فقط در سطح بالایی این اثر باقی می ماند</p>	
<p>۱۲ چرا نیروی ربایشی باعث نمی شود که مولکول های مایعات در هم فرو روند؟</p> <p>جواب: اگر ملکولهای بیشتر به هم نزدیک شوند در این صورت نیروی دافعه بین بارها همنام دو اتم</p>	

	مجاور بر جاذبه بین بارها ناهمنام دواتم غلبه خواهد کرد
<p>۱۳ با ذکر دلیل توضیح دهیدگرما چه تاثیری بر خاصیت کشش سطحی مایعات دارد؟</p> <p>جواب: میدانیم گرما باعث افزایش جنبش ملکولها می شود، همین امر سبب میشود که فرصت همجوئی بین ملکولها کم شده و در نتیجه نیروی چسبندگی کم و خاصیت کشش سطحی کاهش یابد</p>	
<p>۱۴ با ذکر دلیل توضیح دهید چگالی یک مایع چه تاثیری بر مقدار نیروی چسبندگی دارد</p> <p>جواب : هرچه مایع چگالتر باشد نیروی چسبندگی بین ملکولها آن بیشتر است (در واقع تعداد ملکولها در واحد حجم برای مایع چگالتر بیشتر بوده پس نیروی چسبندگی قوی تری بین ملکولهای آن وجود داشته است</p>	
<p>۱۵ سیم نازکی را به شکل حلقه مستطیلی در آورده و سپس یک قطعه سیم مستقیم نازکی را به طور آزاد روی آن قرار داده و به آرامی مجموعه را توسط یک دستگیره به داخل محلول آب و صابون فرو می بریم و به آرامی آن را خارج می کنیم لایه نازکی درون حلقه به وجود می آید اگر لایه صابون را در یک طرف سیم با انگشت پاره کنیم سیم در جهت مخالف حرکت می کند ، چرا ؟</p> <p>جواب: چون نیروهای کشش سطحی در امتداد مماسهای سطح لایه که متوجه قسمت داخلی هستند می خواهند سطح لایه را به حداقل برسانند سیم در جهت مخالف توسط این نیرو حرکت می کند .</p>	
<p>۱۶ چرا برای آنکه سوزن روی سطح آب شناور باشد بهتر است تر نباشد بلکه چرب باشد ؟</p> <p>جواب: زیرا در این حالت نیروی چسبندگی سطحی بین سوزن و آب کاهش یافته در نتیجه مولفه قائم به جهت بالا است، $FCos\theta$ آن که جهتش برعکس نیروی کشش سطحی است، کاهش میابد یعنی کاهش می یابد. در نتیجه کشش سطحی قویتر خواهد بود و بهتر سوزن را نگه می دارد .</p>	
<p>۱۷ با توجه به کوتاه برد بودن نیروهای بین مولکولی ،حرکت آزادانه مولکولهای گاز را چگونه توجیه می کنید ؟</p> <p>پاسخ : فاصله مولکول ها در حالت گاز در حدود چند ده برابر فاصله آنها در مایع است ودر این فاصله نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و در عمل برابر صفرند بنابراین مولکولهای گاز بر هم ربایشی ندارند و آزادانه به هر طرف حرکت می کنند .</p>	
<p>۱۸ آیا ارتفاع آب درون لوله های موئین با قطر وسطح مقطع متفاوت برابر است؟ برای جواب خود دلیل بیاورید.</p> <p>پاسخ : خیر- با توجه به اینکه ارتفاع آب درون لوله تا اندازه ای بالا می آید که وزن ستون آب درون لوله با نیروی چسبندگی سطحی بین آب و شیشه برابر شود و وزن آب نیز بستگی به حجم مقدار آب دارد و حجم آب در لوله(استوانه ای شکل) برابر حاصل ضرب مساحت در ارتفاع می باشد لذا در لوله موئین با قطر کوچکتر آب باید تا ارتفاع بیشتری بالا آید تا بتواند نیروی وزن مساوی در مقایسه با لوله موئین با قطر بزرگتر ایجاد کند.</p>	
<p>۱۹ لوله ی موئین را در ظرف محتوی آب قرار می دهیم.آب تا ارتفاع ۴۰ سانتی متر در لوله بالامیرود .اگر سطح مقطع این لوله ۰/۴ میلیمتر مربع باشد،اندازه نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول های آب و شیشه چند نیوتن است ؟</p>	

<p>پاسخ : اندازه نیروی چسبندگی سطحی با اندازه وزن ستون آب برابر است پس با محاسبه وزن آب درون لوله موئین اندازه نیروی چسبندگی سطحی را به دست می آوریم</p> $\mu = \rho \cdot \omega = \rho \cdot A \eta = 1000 \cdot \frac{1}{4} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{4} = 16 \cdot 10^{-5} \text{ } \kappa\gamma$ $\Phi = \mu \gamma = 16 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 16 \cdot 10^{-4} = 1.6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$	
<p>۲۰ آیا اگر در آب مایع ظرفشویی بریزیم باز هم حشره می تواند روی اب باقی بماند؟</p> <p>خیر زیرا افزودن مایع ظرفشویی باعث از بین رفتن یا بهتر بگوییم ضعیف شدن نیروی چسبندگی یا همان کشش سطحی آب می شود در نتیجه سطح آب دیگر قادر نیست وزن حشره را تحمل کند و در نتیجه حشره در آب غرق می شود.</p>	
<p>۲۱ از مشاهده تصاویر زیر چه نتیجه ای می گیرید؟</p>  <p>جواب: مشاهده می شود که حیوه بر روی شیشه به صورت قطره می ماند ولی آب بر روی شیشه پخش می شود.</p>	

با آرزوی توفیق فراوان