



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه سؤال

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۱/۱۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۴

مدت پاسخگویی: ۱۹۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۱۲

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۰ دقیقه
۳	تاریخ معاصر ایران	۲	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک	۲	۴۰ دقیقه
۵	شیمی	۳	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

دروس اختصاصی

شیمی ۲

فصل ۱
(از ابتدای آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی
با پیوندهای یگانه تا آخر فصل)
و فصل ۲ (تا انتهای آنتالپی پیوند،
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه ۳۳ تا ۷۲

فیزیک ۲

فصل ۱ (از ابتدای خازن تا پایان
فصل) و فصل ۲
صفحه ۲۸ تا ۶۴

دروس عمومی

تاریخ معاصر ایران

درس ۱ تا پایان درس ۱۲
صفحه ۱ تا ۱۱۸

زبان انگلیسی ۲

درس ۱ و ۲
(تا انتهای Grammar)
صفحه ۱۵ تا ۶۷

دین و زندگی ۲

درس‌های ۴، ۵، ۶ و ۷
صفحه ۴۸ تا ۹۴

استراتژی و هدف گذاری در آزمون‌های شبیه‌ساز نهایی ماز

اهداف کوتاه مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی آزمون بعد
- یادگیری تشریحی خواندن و تشریحی نوشتن

اهداف میان مدت:

- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال اول تا آذرماه
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال اول تا بهمن ماه
- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال دوم تا ایام نوروز
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال دوم در اردیبهشت ماه
- تجربه شبیه‌ساز کامل امتحان نهایی در روز قبل از هر امتحان خردادماه

اهداف بلندمدت:

- تبدیل به یک دانش‌آموز حرفه‌ای در امتحان تشریحی و ۲۰ گرفتن
- تسلط بر نحوه تشریحی نوشتن در حد یک مصحح آموزش و پرورش
- تمام اشتباهات احتمالی در امتحان نهایی رو قبل از امتحان نهایی تجربه کنید.

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۲	تعداد صفحه: ۲	رشته:	علوم تجربی	ساعت شروع:
دوره دوم متوسطه - یازدهم	تاریخ آزمون:	نام و نام خانوادگی:	مدت زمان:	۴۰ دقیقه

آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی گروه آموزشی ماز

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره								
۱	در هر یک از موارد زیر عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و به پاسخبرگ انتقال دهید. الف- وقتی خازن باردار می‌شود، می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار (زیاد - کم)، برای فلاش زدن یک دوربین آماده کند. ب- جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن، رابطه (عکس - مستقیم) دارد. ج- وقتی مقاومت‌ها به طور متوالی بسته شده‌اند، مقاومت معادل آن‌ها (بزرگ‌تر - کوچک‌تر) از مقاومت هر یک از آن‌هاست.	۰.۷۵								
۲	خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. در حالی که خازن به باتری متصل است، فاصله بین صفحات خازن را افزایش می‌دهیم. چگونگی تغییرات هر یک از کمیت‌های داده شده در جدول را با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) مشخص کنید.	۲								
	<table border="1"> <tr> <td>اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن</td> <td>بار ذخیره شده در خازن</td> <td>انرژی ذخیره شده در خازن</td> <td>بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن</td> </tr> <tr> <td>الف</td> <td>ب</td> <td>ج</td> <td>د</td> </tr> </table>	اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	بار ذخیره شده در خازن	انرژی ذخیره شده در خازن	بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن	الف	ب	ج	د	
اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	بار ذخیره شده در خازن	انرژی ذخیره شده در خازن	بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن							
الف	ب	ج	د							
۳	ظرفیت یک خازن تخت، $20 \mu F$ است. اگر حداکثر انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، برابر $1/6 J$ باشد: الف- حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن چند ولت است؟ ب- اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از مقدار به دست آمده در قسمت (الف) متصل کنیم، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟	۱.۵								
۴	درست یا نادرست بودن هر یک از موارد زیر را مشخص کنید و در پاسخبرگ بنویسید. الف- جهت قراردادی جریان الکتریکی، در جهت سوق الکترون‌هاست. ب- چراغ‌های جلو و عقب خودرو به صورت موازی به هم متصل‌اند. ج- مقاومت یک ولت‌سنج باید خیلی ناچیز باشد تا قرار گرفتن آن در مدار، ولتاژ اجزای مدار را تغییر ندهد.	۱.۵								
۵	آزمایشی برای تحقیق قانون اهم طراحی کنید.	۱								
۶	هر یک از عبارات‌های ستون سمت راست به کدام‌یک از عبارات‌های ستون سمت چپ مرتبط است؟ (در پاسخبرگ بنویسید). الف) در مدارهای الکترونیکی نقش رئوستا را دارد. ب) مقاومت ویژه آن بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست ج) با کاهش دما، مقاومت ویژه آن در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند	۱.۵								
	<table border="1"> <tr> <td>جیوه</td> <td>رئوستا</td> </tr> <tr> <td>پتانسیومتر</td> <td>رسانا</td> </tr> <tr> <td>ژرمانیم</td> <td>نارسانا</td> </tr> </table>	جیوه	رئوستا	پتانسیومتر	رسانا	ژرمانیم	نارسانا			
جیوه	رئوستا									
پتانسیومتر	رسانا									
ژرمانیم	نارسانا									
۷	دانش‌آموزی یک بار به کمک اهم‌متر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ ۱۰۰ وات را اندازه می‌گیرد. سپس با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ مصرفی و با داشتن مشخصات روی لامپ، مقاومت آن را در حالت روشن محاسبه می‌کند. دلیل تفاوت مقدار اندازه‌گیری شده با مقدار محاسبه شده را توضیح دهید.	۱								



ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۲
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم

گروه آموزشی ماز آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۸	<p>در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر را افزایش دهیم، هر یک از موارد داده شده چه تغییری می کنند؟</p> <p>الف- نیروی محرکه باتری ب- نور لامپ ج- عدد ولتسنج آرمانی</p>	۱۰.۵
۹	<p>روی یک باتری عدد 1200mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط $200\mu\text{A}$ را فراهم سازد، چند ساعت طول می کشد تا خالی شود؟</p>	۱
۱۰	<p>در شکل مقابل، نمودار $V-I$ در یک دمای معین برای دو رسانای مسی و هم طول A و B داده شده است.</p> <p>الف- مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟ ب- سطح مقطع رسانای A چند برابر سطح مقطع رسانای B است؟</p>	۲.۲۵
۱۱	<p>شکل روبرو نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری را بر حسب جریان عبوری از آن نشان می دهد.</p> <p>الف- مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟ ب- وقتی مقاومت 10Ω به این باتری بسته شود، جریان چند آمپر از آن عبور می کند؟</p>	۱.۵
۱۲	<p>در شکل مقابل وقتی کلید بسته شود:</p> <p>الف- آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می دهد؟ ب- توان خروجی باتری چند وات می شود؟</p>	۲
۱۳	<p>در مدار شکل مقابل، توان مصرفی در مقاومت 4Ω برابر چند وات است؟</p>	۲.۵
۲۰	موفق باشید	



به نام خدا

ساعت شروع:	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۲
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹	دوره دوم متوسطه - یازدهم	نام و نام خانوادگی:

نمره	پاسخبرگ	ردیف
------	---------	------

پاسخهای خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.

۰.۷۵	(الف) (ب) (ج)	۱
۲	(الف) (ب) (ج) (د)	۲
۱.۵	(الف) (ب)	۳
۱.۵	(الف) (ب) (ج)	۴
۱	۵
۱.۵	(الف) (ب) (ج)	۶
۱	۷
۱.۵	(الف) (ب) (ج)	۸
۱		۹



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۲	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم		نام و نام خانوادگی:

ردیف	پاسخبرگ	نمره
------	---------	------

پاسخهای خود را در محل های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.

۲۰	موفق باشید	
۲۰		
۲		
۱۱		
۱۲		
۱۰		
۲.۲۵		
۲.۵		
۱۳		



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۱/۱۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۴

ویراستاری	مسئول درس	درس
فرشته کیانی	مرتضی محسنی کبیر - حامد دورانی	دین و زندگی
علیرضا مددی مظاهر بابائی سیاهکلرودی	احمد باقری	زبان انگلیسی
مهتاب هراتی - دنیا فرزبان	زهرا طلحی	تاریخ معاصر ایران
مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک احسان بهروزپور	زهرا آقامحمدی	فیزیک
بنیامین بهرامی - صبا معصوم نیا علی اصغر رضایی سنگ تابی	محمد کهنه پوشی - عالیہ میرزایی	شیمی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

مصصح شو:



پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصصح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصصح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این‌جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:



اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌تر جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشه نهایی:



امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

۲۰ شو:



توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکته طلایی:



با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

راهنمای تصحیح آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۲	رشته: علوم تجربی
دوره دوم متوسطه - یازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹
ساعت شروع:	مدت زمان: ۴۰ دقیقه

گروه آموزشی ماز / آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصحح شو</p> <p>الف) زیاد (۰/۲۵) صفحه ۲۸ ب) مستقیم (۰/۲۵) صفحه ۴۴ ج) بزرگ تر (۰/۲۵) صفحه ۵۶</p> <p>نقشه نهایی</p> <p>سؤالات جاخالی جزء دسته سؤالات رایج و مهم در امتحانات تشریحی هستند که هم می توانند بسیار ساده و هم بسیار چالشی باشند. راه حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی شود که بتوانید به تمامی این گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال جاخالی از بخش های کمتر توجه شده کتاب درسی مانند توضیح شکل ها و ... طراحی شود. پس باید تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید.</p> <p>بررسی دقیق تر</p> <p>الف) متن کتاب درسی:</p> <p>خازن وسیله ای الکتریکی است که می تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند؛ مثلاً باتری های یک دوربین با باردار کردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می کنند. باتری ها معمولاً می توانند انرژی را فقط با آهنگ نسبتاً کمی به مدار بدهند که این آهنگ برای گسیل نور از فلاش دوربین بسیار کم است، اما وقتی خازن باردار می شود، می تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی برای فلاش زدن آماده کند.</p> <p>ب) متن کتاب درسی:</p> <p>اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می شود آن وسیله از قانون اهم پیروی می کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اهمی می نامند. به عبارتی جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال شده به دو سر آن رابطه مستقیم دارد.</p> <p>ج) متن کتاب درسی:</p> <p>وقتی n مقاومت متوالی داشته باشیم، مقاومت معادل آن ها از رابطه زیر به دست می آید:</p> $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ <p>توجه کنید وقتی مقاومت ها به طور متوالی بسته شده اند، مقاومت معادل آن ها بزرگ تر از مقاومت هر یک از آن هاست.</p>	۰.۷۵
۲	<p>مصحح شو</p> <p>الف) ثابت (۰/۵) ب) کاهش (۰/۵) ج) کاهش (۰/۵) د) کاهش (۰/۵) (صفحه ۳۰ تا ۳۴)</p> <p>۲۰ شو: تغییر در ساختمان خازنی که به باتری متصل است</p> <p>وقتی خازن به مولد (باتری) متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت است. در این حالت اگر یکی از عوامل ϵ، K یا A یا d را تغییر دهیم ظرفیت، بار الکتریکی و انرژی خازن تغییر می کند. طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$، چون V ثابت است، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن فقط در صورتی تغییر می کند که فاصله بین صفحات خازن تغییر کند.</p> <p>بررسی دقیق تر</p> <p>الف) چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت و برابر اختلاف پتانسیل باتری است.</p> <p>ب) با افزایش فاصله بین صفحات خازن، طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$، داریم:</p> $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa_{rel}=1} \text{کاهش} \downarrow C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{افزایش} \uparrow d}$ <p>بنابراین ظرفیت خازن کاهش می یابد. در نتیجه طبق رابطه بار ذخیره شده در خازن، $Q = CV$، بار ذخیره شده در خازن نیز کاهش می یابد:</p> <p>ثابت $\rightarrow CV \downarrow$ کاهش $\downarrow Q$</p> <p>ج) طبق رابطه $U = \frac{1}{2} QV$، با کاهش Q، انرژی ذخیره شده در خازن نیز کاهش می یابد: ثابت $\rightarrow QV \downarrow$ کاهش $\downarrow U = \frac{1}{2} QV$</p> <p>د) با استفاده از رابطه $E = \frac{V}{d}$، با افزایش d، میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز کاهش می یابد: ثابت $\downarrow E = \frac{V}{d}$ افزایش $\uparrow d$ کاهش</p>	۲

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 1/6 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times V^2 \Rightarrow V = 400V$$

(۰/۲۵) (۰/۵) (۰/۲۵)

(ب) پدیده فروریزش الکتریکی (۰/۵) (صفحه ۳۲ تا ۳۴)

بررسی دقیق‌تر

(الف) طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad \frac{U=1/6J}{C=20\mu F=20 \times 10^{-6} F} \rightarrow 1/6 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times V^2$$

$$\Rightarrow V^2 = \frac{2 \times 1/6}{20 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^4 \Rightarrow V = 4 \times 10^2 = 400V$$

توجه کنید که چون مقدار U بیشترین مقدار انرژی ذخیره شده در خازن است، بنابراین V به دست آمده حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است.



(ب) خازن‌ها معمولاً با مقدار ظرفیت آن‌ها و اختلاف پتانسیل بیشینه‌ای که می‌توانند تحمل کنند مشخص می‌شوند و این مقادیر روی خازن نوشته می‌شود.

اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده دی‌الکتریک، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه، کنده می‌شوند و مسیرهایی رسانا درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شود که سبب تخلیه خازن می‌گردد. به این پدیده فروریزش الکتریکی ماده دی‌الکتریک می‌گویند و در بیشتر مواقع خازن را می‌سوزاند.

مصحح شو

(الف) نادرست (۰/۵) صفحه ۴۱ (ب) درست (۰/۵) تمرین ۱۶ صفحه ۶۴ (ج) نادرست (۰/۵) صفحه ۵۷

نقشه نهایی

سؤالات صحیح / غلط جزء پرتکرارترین و شاید سخت‌ترین بخش‌های آزمون تشریحی برای دانش‌آموزان هستند، با دقت و آرامش زیاد، این سؤالات را تحلیل کنید و به کوچک‌ترین کلمات و فعل‌های این پرسش‌ها بسیار دقت کنید.

بررسی دقیق‌تر

(الف) متن کتاب درسی:

وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود. اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم

و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبه $10^{-5} \frac{m}{s}$ یا $10^{-4} \frac{m}{s}$ است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی I ، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.

(ب) اگر لامپ‌ها به طور متوالی بسته شوند، قطع در هر قسمت از مدار موجب قطع جریان در کل مدار و خاموش شدن همه لامپ‌ها می‌شود. به همین دلیل است که چراغ‌های خودرو به طور موازی بسته می‌شوند تا با سوختن یک لامپ، همه لامپ‌ها خاموش نشوند. همچنین اتصال موازی باعث می‌شود بیشترین روشنایی حاصل شود. زیرا در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر همه لامپ‌ها یکسان است، در حالی که در اتصال متوالی، این اختلاف پتانسیل به نسبت مقاومت هر لامپ تقسیم می‌شود.

(ج) متن کتاب درسی:

مقاومت یک ولت‌سنج باید خیلی بزرگ باشد تا فرار گرفتن آن در مدار، ولتاژ اجزای مدار را به طور محسوسی تغییر ندهد.

نکته:

توجه کنید که ولت‌سنج به صورت موازی با هر جزء از مدار که می‌خواهیم اختلاف پتانسیل دو سر آن را اندازه بگیریم، بسته می‌شود. اگر مقاومت ولت‌سنج خیلی بزرگ نباشد، قسمتی از جریان از شاخه ولت‌سنج عبور می‌کند. بنابراین مقاومت ولت‌سنج آرمانی باید خیلی بزرگ باشد، تا جریانی از آن عبور نکند.

مصحح شو

یک وسیله مانند یک مقاومت را به طور متوالی به یک آمپرسنج و یک منبع تغذیه با ولتاژ قابل تنظیم، و یک ولتسنج را موازی با وسیله می‌بندیم (۰/۲۵). اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر وسیله را به کمک منبع تغذیه تغییر می‌دهیم و در هر نوبت جریان عبوری از وسیله و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را به ترتیب با آمپرسنج و ولتسنج اندازه می‌گیریم (۰/۲۵) و سپس با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقاومت الکتریکی را محاسبه و نتایج را در جدولی یادداشت می‌کنیم (۰/۲۵). اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود که آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اهمی می‌نامند. (۰/۲۵) (صفحه ۴۴)

نقشه نهایی

سؤالات طراحی آزمایش، از سؤالات رایج در امتحانات تشریحی هستند. برای پاسخ دادن به این سؤالات، متن آزمایش‌های کتاب درسی، فعالیت‌هایی که به صورت طراحی آزمایش هستند و مطالبی را که در متن کتاب به بررسی یک آزمایش پرداخته‌اند (مانند این آزمایش) با دقت مطالعه و بررسی کنید.

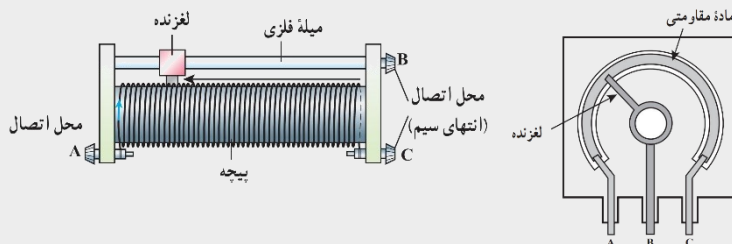
مصحح شو

الف) پتانسیومتر (۰/۵) صفحه ۴۶ ب) ژرمانیم (۰/۵) صفحه ۴۵ ج) جیوه (۰/۵) صفحه ۴۵

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی:

رئوس‌تای نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است. این سیم روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه‌های لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است می‌تواند قسمت دلخواهی از سیم را در مسیر جریان قرار دهد و بنابراین مقاومت را تغییر دهد. در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوس‌تای را دارد.



ب) متن کتاب درسی:

دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم وجود دارند که مقاومت ویژه آن‌ها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، نیم‌رسانا می‌گویند.

ج) متن کتاب درسی:

مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود در حالی که مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد. در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

مصحح شو



در استفاده از اهم‌متر، لامپ خاموش و دمای آن دمای اتاق است (۰/۲۵). وقتی از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ استفاده می‌کنیم یعنی لامپ به اختلاف پتانسیل V وصل شده و روشن است (۰/۲۵). دلیل تفاوت این است که در حالت روشن دمای رشته لامپ افزایش می‌یابد (۰/۲۵) و با افزایش دما مقاومت رساناهای فلزی افزایش می‌یابد (۰/۲۵) (فعالیت (۲-۵) ص ۵۵)

مصحح شو

الف) ثابت می‌ماند (۰/۵) ب) کاهش می‌یابد (۰/۵) ج) افزایش می‌یابد (۰/۵) (صفحه ۵۰ و ۵۱)

۲۰ شو: یادگیری بیشتر

وقتی در مدار، مقاومت متغیری بسته شده باشد، بدون توجه به نوع بسته شدن (چه متوالی و چه موازی)، با افزایش مقاومت متغیر، مقاومت معادل مدار افزایش و با کاهش مقاومت متغیر، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

بررسی دقیق‌تر

الف) نیروی محرکه الکتریکی باتری (ε)، مقدار ثابتی است و به جریان عبوری از باتری بستگی ندارد.

ب) با افزایش مقاومت متغیر، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}}$ ، جریان عبوری از مدار

کاهش می‌یابد و لامپ کم‌نورتر می‌شود.

کاهش $V = \epsilon - rI \uparrow$ افزایش

ج) ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد:

با کاهش جریان، عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

مصحح شو

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow \underbrace{1200 \times 10^{-3}}_{(0/25)} = \underbrace{200 \times 10^{-6}}_{(0/5)} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \underbrace{6 \times 10^3}_{(0/25)} \text{ h}$$

(مشابه تمرین ۲-۱ صفحه ۴۲)

بررسی دقیق‌تر

۹ در رابطه $\Delta q = I \Delta t$ اگر I را بر حسب آمپر و Δt را بر حسب ساعت قرار دهیم، یکای Δq ، آمپر - ساعت (Ah) می‌شود. هرچه آمپر - ساعت یک باتری بیشتر باشد حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود، بیشتر است. با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$\Delta q = I(\Delta t) \quad \frac{\Delta q = 1200 \text{ mAh} = 1200 \times 10^{-3} \text{ Ah}}{I = 200 \mu\text{A} = 200 \times 10^{-6} \text{ A}} \rightarrow 1200 \times 10^{-3} \text{ (Ah)} = 200 \times 10^{-6} \text{ (A)} \times \Delta t$$

$$\Delta t = 6 \times 10^3 \text{ h}$$

مصحح شو

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \underbrace{\frac{R_A}{R_B}}_{(0/25)} = \underbrace{\frac{I_B}{I_A}}_{(0/5)} \Rightarrow \underbrace{\frac{R_A}{R_B}}_{(0/25)} = \frac{5}{2}$$

الف)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \underbrace{\frac{A_A}{A_B}}_{(0/25)} = \underbrace{\frac{R_B}{R_A}}_{(0/5)} \Rightarrow \underbrace{\frac{A_A}{A_B}}_{(0/5)} = \frac{2}{5}$$

ب)

(صفحه ۴۴ و ۴۵)

بررسی دقیق‌تر

۱۰ الف) با توجه به نمودار داده شده، در V ثابت، جریان عبوری از رسانای A برابر ۲A و جریان عبوری از رسانای B برابر ۵A است.

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{\frac{I_A = 2A}{I_B = 5A}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{5}{2}$$

بنابراین با توجه به تعریف مقاومت، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

ب) با توجه به رابطه مقاومت رسانا بر اساس مشخصات ساختمانی آن، داریم:

چون هر دو سیم مسی (همجنس) هستند، بنابراین $\rho_A = \rho_B$ است. از طرفی در صورت سؤال گفته شده که این دو رسانا هم‌طول‌اند. پس $L_A = L_B$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{5}$$

مصحح شو

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 16 = 24 - 4r \Rightarrow r = 2\Omega$$

(0/25) (0/25) (0/25)

(الف)

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} \Rightarrow I = \frac{24}{2+10} \Rightarrow I = 2A$$

(0/25) (0/25) (0/25)

(ب)

راهنمای تصحیح:

توجه کنید که اگر در قسمت (الف) دانش آموز ۲ را از شیب نمودار به دست آورد، نمره کامل منظور گردد.

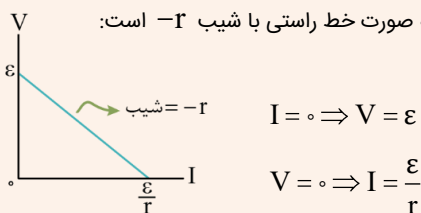
(صفحه ۵۱)

۲۰ شو: نمودار $V - I$ دو سر باتری

$$V = \varepsilon - Ir$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را بر حسب جریان عبوری از آن رسم کنیم، نمودار به صورت خط راستی با شیب $-r$ است:



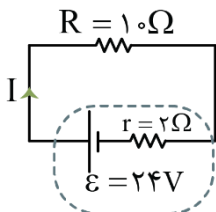
۱.۵

۱۱

بررسی دقیق تر

(الف) با توجه به نمودار مشخص است که در $I = 0$ ، $V = \varepsilon = 24V$ است. همچنین در لحظه‌ای که جریان برابر $I = 4A$ است، $V = 16V$ است. بنابراین با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=4A, V=16V, \varepsilon=24V} 16 = 24 - 4r \Rightarrow 4r = 8 \Rightarrow r = 2\Omega$$



(ب) وقتی مقاومت $R = 10\Omega$ به این باتری بسته شود، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} \xrightarrow{\varepsilon=24V, r=2\Omega, R=10\Omega} I = \frac{24}{2+10} = \frac{24}{12} = 2A$$

مصحح شو

(الف)

$$R_{eq} = 6 + 2 = 8\Omega$$

(0/25)

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{27}{1+8} \Rightarrow I = 3A$$

(0/25) (0/25) (0/25)

$$P = R_{eq} I^2 \Rightarrow P = 8 \times (3)^2 \Rightarrow P = 72W$$

(0/5) (0/25) (0/25)

(ب)

۱۲

(صفحه ۵۳ تا ۵۷)

راهنمای تصحیح:

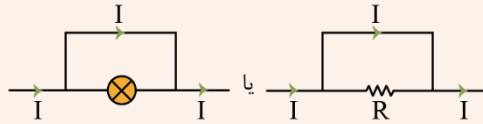
توجه کنید که اگر در قسمت (ب) دانش آموزان توان خروجی باتری را از رابطه زیر محاسبه کنند، نمره کامل منظور گردد:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \quad (0/5) \Rightarrow P = 27 \times 3 - 1 \times (3)^2 \quad (0/25) \Rightarrow P = 72W \quad (0/25)$$

۲۰ شو: یادگیری بیشتر

نکته (۱): اتصال کوتاه

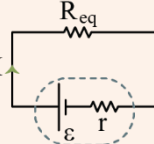
وقتی دو سر یک مقاومت یا لامپ توسط سیم بدون مقاومتی به هم وصل شود، آن مقاومت یا لامپ از مدار حذف می‌شود که به آن اتصال کوتاه دو سر مقاومت یا لامپ می‌گویند. در این حالت جریانی از لامپ یا مقاومت عبور نمی‌کند:



نکته (۲): وقتی مقاومت معادلی به دو سر یک باتری بسته می‌شود، توان خروجی باتری برابر توان مصرفی در مقاومت معادل است:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = \varepsilon I - rI^2$$

$$P_{R_{\text{eq}}} = R_{\text{eq}} I^2 \Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = P_{R_{\text{eq}}}$$



که این مسأله از قانون پایستگی انرژی نتیجه می‌شود.

بررسی دقیق‌تر

الف) با بستن کلید، دو سر مقاومت 5Ω اتصال کوتاه شده و این مقاومت از مدار حذف می‌شود. در نتیجه مقاومت معادل مدار برابر مجموع مقاومت‌های 6Ω و 2Ω است که با هم متوالی‌اند:

$$R_{\text{eq}} = 6 + 2 = 8\Omega$$

در نتیجه جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{\text{eq}}} \xrightarrow{\varepsilon=27V, r=1\Omega, R_{\text{eq}}=8\Omega} I = \frac{27}{1+8} = \frac{27}{9} = 3A$$

ب) توان خروجی باتری هم از رابطه $P = \varepsilon I - rI^2$ و هم از رابطه $P = R_{\text{eq}} I^2$ محاسبه می‌شود.

مصحح شو

$$R' = \frac{4 \times 12}{4 + 12} \Rightarrow R' = 3\Omega$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

$$R_{\text{eq}} = 3 + 5 = 8\Omega$$

(۰/۲۵)

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{\text{eq}}} \Rightarrow I = \frac{20}{10} = 2A$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

$$V' = RI \Rightarrow V' = 6V$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

$$P = \frac{V'^2}{R} \Rightarrow P = \frac{36}{4} = 9W$$

(۰/۲۵) (۰/۵)

(مشابه تمرین ۲۳ صفحه ۶۴)

راهنمای تصحیح:

اگر دانش‌آموزان از روش گفته شده در بررسی دقیق‌تر، مسأله را حل کنند، نمره کامل منظور گردد.

