

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۴

درس: فیزیک جدید ۲

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالات جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- ذرات مشابه با اسپین صفر یا صحیح که از همدیگر قابل تمیز نیستند از کدام تابع توزیع پیروی می کنند؟

۲. بوز - اینشتین

۱. ماکسول - بولتزمن

۴. اصل طرد پاولی

۳. فرمی - دیراک

۲- سرعت ریشه میانگین مربعی یک مولکول گاز آرمانی تقریباً چند درصد بیش از سرعت میانگین آن است؟

۴.

۳.

۲.

۱.

۳- در یک گاز هیدروژن در دمای اتاق جمعیت نسبی اولین حالت برآنگیخته در $E = 10/2 \text{ eV}$ چقدر است؟

۴. $0/3 \times 10^{-162}$

۳. $0/6 \times 10^{-175}$

۱. $1/2 \times 10^{-180}$

۰. $0/8 \times 10^{-155}$

۴- دستگاهی از فرمونها را در دمای $T = 0$ نظر بگیرید احتمال اشغال حالت‌هایی با انرژی کمتر از انرژی فرمی چقدر است؟

۴. کمتر از یک

۲. بزرگتر از یک

۱. صفر

۵- در بلور NaCl فاصله تعادل بین یونها $0/281 \text{ nm}$ است تابع میلانکوبلی این مولکول $1/75$ می باشد انرژی بستگی این بلور چقدر است؟ ($n = 9$)

۴. $6/45 \text{ eV}$

۳. $7/96 \text{ eV}$

۲. $9/36 \text{ eV}$

۱. $5/42 \text{ eV}$

۶- جامدات یونی کدام ویژگی را ندارند؟

۱. بلورهای سخت و پایدارند

۳. دمای تبخیر بالا دارند

۲. رسانای ضعیف الکتریکی هستند

۴. در برابر تابش مرئی کدرند

۷- رسانندگی یک مولکول مس در دمای اتاق $5/88 \times 10^7 \Omega^{-1} m^{-1}$ است. میانگین زمان بین برخوردهای الکترونهای رسانش چقدر است؟ $\rho_{cu} = 8/96 \text{ g/cm}^3, M = 63/5 \text{ g/mol}$

۴. $2/46 \times 10^{-12} \text{ s}$

۳. $3/2 \times 10^{-12} \text{ s}$

۲. $4/45 \times 10^{-11} \text{ s}$

۱. $1/32 \times 10^{-10} \text{ s}$

سری سوال: ۱ بیک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریعی: ۴

دروس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/گذ درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

-۸- طبق نظریه BCS در باره ابررسانایی در زیر دمای بحرانی :

۱. ارتعاش اتمها متوقف می شود و دراثر حرکت الکترونها انرژی ازدست نمی رود
۲. زوچهای مقید کوپر تشکیل می شود که در اثر برهم کنش با شبکه انرژی از دست نمی رود
۳. گاف انرژی بزرگی بوجود می آید که حرکت الکترونها را تسهیل می کند
۴. مقاومت در مقابل جنبش اتمها ازین می رود.

-۹- بافرض ~~ایمکن~~ کافی انرژی در یک عایق $5eV$ باشد و ساختار نواری آن شبیه نیمه رساناها باشد احتمال اشتغال یک یک حالت در ~~نهاد~~ رسانش از چه مرتبه ای است؟

۱. 10^{-44} ۲. 10^{-9} ۳. 10^{-15} ۴. 10^{-20}

-۱۰- چگالی هسته ^{12}C چقدر است؟

۱. $1/2 \times 10^{16} kg / m^3$ ۲. $3/1 \times 10^8 kg / m^3$ ۳. $2/4 \times 10^7 kg / m^3$ ۴. $4/2 \times 10^6 kg / m^3$

-۱۱- انرژی بستگی دوتیریم 1H_2 برابر است با: (جرم اتم هیدروژن $1/007825u$ و جرم دوتیریم $2/014102u$ است)

۱. $2/224 MeV$ ۲. $1/112 MeV$ ۳. $3/1344 MeV$ ۴. $4/21 MeV$

-۱۲- ثابت واپاشی $^{38}_{38}Sr$ با نیمه عمر ۲۸ سال چقدر است؟

۱. $0/0247 y^{-1}$ ۲. $0/247 y^{-1}$ ۳. $2/47 y^{-1}$ ۴. $24/7 y^{-1}$

-۱۳- نیمه عمر A^{198} برابر $2/7$ روز است احتمال اینکه یک اتم از آن دریک ثانیه واپاشد چقدر است؟

۱. $5/32 \times 10^{-6} s^{-1}$ ۲. $3/1 \times 10^{-7} s^{-1}$ ۳. $1/76 \times 10^{-6} s^{-1}$ ۴. $2/97 \times 10^{-5} s^{-1}$

-۱۴- هسته U^{238} یک ذره آلفا گسیل می کند انرژی آزاد شده چقدر است؟

۱. $3/232 MeV$ ۲. $4/247 MeV$ ۳. $1/45 MeV$ ۴. $5/2 MeV$

-۱۵- برای زنجیره واپاشی $Pb^{206} \rightarrow U^{238} \rightarrow Pb^{204}$ چند واپاشی آلفا زا و چند واپاشی بتازا روی می دهد؟

۱. ۱۰ واپاشی آلفا زا و ۴ واپاشی بتازا
۲. ۶ واپاشی آلفا زا و ۶ واپاشی بتازا
۳. ۸ واپاشی آلفا زا و ۶ واپاشی بتازا
۴. ۸ واپاشی آلفا زا و ۸ واپاشی بتازا

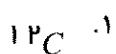
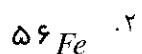
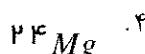
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

درس: فیزیک جدید

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالات جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰



۱۶- در واکنش همجوشی در ستارگان فرایند همجوشی تا تولید کدام عنصر ادامه می یابد؟

۴. گرافیت

۳. لیتم

۲. آب سنگین

۱. آب

۱۷- برای متوقف کردن نوترون های تولید شده از همجوشی هسته ای در راکتورهای گداخت از چه عنصری استفاده می شود؟

۲. Ξ^+ یا Σ^+

۳. Σ^-

۱. Λ^0

۱۸- در واکنش $\pi^- + p \rightarrow k^+ + X$ به جای X چه ذره ای باید قرار دارد؟

n یا p

۱۹- در واکنش $n \rightarrow p + \bar{e} + \nu_e$ کدام قانون بقا نقض می شود؟

۱. بقای بار الکتریکی

۳. عدد لپتونی

۲۰- در سال ۱۹۵۶ آزمایش زیر در برکلی برای یافتن پادپرتوون انجام شد:

$$p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$$

انرژی آستانه این واکنش برابر است با:

۴. $1527 GeV$

۳. $5/628 GeV$

۲. $3/231 GeV$

۱. $4/324 GeV$

سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- انرژی فرمی E_f و میانگین انرژی الکترون را برای مس حساب کنید.

$$N_A = 6/02 \times 10^{23} \text{ atoms/mol} \quad N_A = 6/02 \times 10^{23} \text{ atoms/mol}$$

$$\rho_{cu} = 8/96 g/cm^3$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

دروس: فیزیک جدید ۲

رشته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۵

نمره ۱.۷۵

-۲ چگالی عددی الکترون در نوار رسانش سیلیسیم خالص در دمای اتاق تقریباً برابر $5 \times 10^{15} \text{ m}^{-3}$ است و حفره هایی با همین چگالی در نوار والانس یا ظرفیت وجود داردفرض کنید یکی از هر 10^7 اتم سیلیسیم با یک اتم فسفر جایگزین شود.

(الف) نیمرسانی آلایده از چه نوع است؟ P یا n ؟

(ب) فسفر چه تعداد بر چگالی عددی حامل بار اضافه می کند؟

(پ) انتشار چگالی عددی حامل بار (الکترون در نوار رسانش و حفره در نوار ظرفیت) در سیلیسیم آلایده به سیلیسیم خالص چقدر است؟

نمره ۱.۷۵

-۳ در یک گاز هیدرژن افقی در دمای (اتاق)، جمعیت نسبی اولین حالت برانگیخته در $E = 10/2eV$ چقدراست؟ چقدر هیدرژن لازم است تا احتمال وجود یک اتم در اولین حالت برانگیخته مقدار معقولی داشته باشد؟
ب) در چه دمایی انتظار داریم یک دهم اتمها در اولین حالت برانگیخته باشند؟

-۴ برای انرژی معینی از پروتون فرودی در واکنش



سطح مقطع عبارت است از $0/6b \text{ cm}^2$. اگر هدفی را که به صورت پولکی (امان به سطح) 1 cm^3 است، با باریکه ای

از پروتونها معادل با جریان $3 \mu\text{A}$ بمباران کنیم و اگر باریکه به صورت یکنواخت موی هدف توزیع شده باشد

$$\rho_{Fe} = 7/9 \text{ g/cm}^3$$

نوترونها با چه آهنگی تولید می شوند؟

مجاز است.
استفاده از: ماشین حساب
داده های مورد نیاز سؤالات نستی و تشریحی:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ coul}, j/eV$$

$$\hbar = h/2\pi = 1/055 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 0/65 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$

$$h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ J.s}, hc = 1240 \text{ eV.nm}$$

$$\frac{h}{m_e c} = 0/0234 A^\circ$$

$$m_e = 9/1 \times 10^{-31} \text{ kg} = 5/485798 \times 10^{-2} u$$

$$\sigma = 5/67 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2 \text{.k}^{-4}$$

$$m_p = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1/007825 u$$

$$m_n = 1/008665 u, m_D = 2/01355323 u$$

$$m_a = 4/00150618 u$$

$$lu = 931/5 \text{ MeV/c}^2, 1A^\circ = 10^{-10} \text{ m}, 1Ci = 3/7 \times 10^{10} \text{ dis/s}$$

نوع ذره	ذره	تماد ذره	پادذره	جرم MeV/c ²	عمر متوسط نانیه	اسپین	S
مزونها	پیون	π^+ π^-	π^- π^+	۱۴۰ ۱۳۵ ۱۴۰	$2/6 \times 10^{-8}$ $8/7 \times 10^{-12}$ $2/6 \times 10^{-8}$:	:
	کاوند	K^+ K_S^0 K_L^0	K^- \overline{K}_S^0 \overline{K}_L^0	۴۹۴ ۴۹۸ ۴۹۸	$1/2 \times 10^{-8}$ $8/9 \times 10^{-11}$ $5/2 \times 10^{-8}$:	+1 +1 +1
	تایون	η^0 η'	خودش خودش	۹۴۹ ۹۵۸	5×10^{-19} $2/2 \times 10^{-21}$:	:
باریون ها	نوکلیون (بروتون) (نوترون)	P n	\overline{P} \overline{n}	۹۳۹/۳ ۹۳۹/۶	پاندار ۸۸۹	$1 \overline{-2}$ $1 \overline{-2}$:
	لاندا	Λ^0	$\overline{\Lambda}^0$	۱۱۱۸	$2/6 \times 10^{-1}$	$1 \overline{-2}$	-1
	سیگما	Σ^+ Σ^0 Σ^-	$\overline{\Sigma}^+$ $\overline{\Sigma}^0$ $\overline{\Sigma}^-$	۱۱۸۹ ۱۱۹۳ ۱۱۹۷	8×10^{-11} 6×10^{-20} $1/5 \times 10^{-10}$	$1 \overline{-2}$ $1 \overline{-2}$ $1 \overline{-2}$	-1 -1 -1
		Ξ^0 Ξ^-	$\overline{\Xi}^0$ $\overline{\Xi}^-$	۱۳۱۵ ۱۳۲۱	$2/9 \times 10^{-1}$ $1/6 \times 10^{-10}$	$1 \overline{-2}$ $1 \overline{-2}$	-2 -2
	اگا	Ω^-	Ω^0	۱۶۷۴	$8/2 \times 10^{-1}$	$3 \overline{-2}$	-2