



بیست سوال و جواب در مورد شمع موتور

20 Q&A

شمع ایریدیوم
IX چیست؟

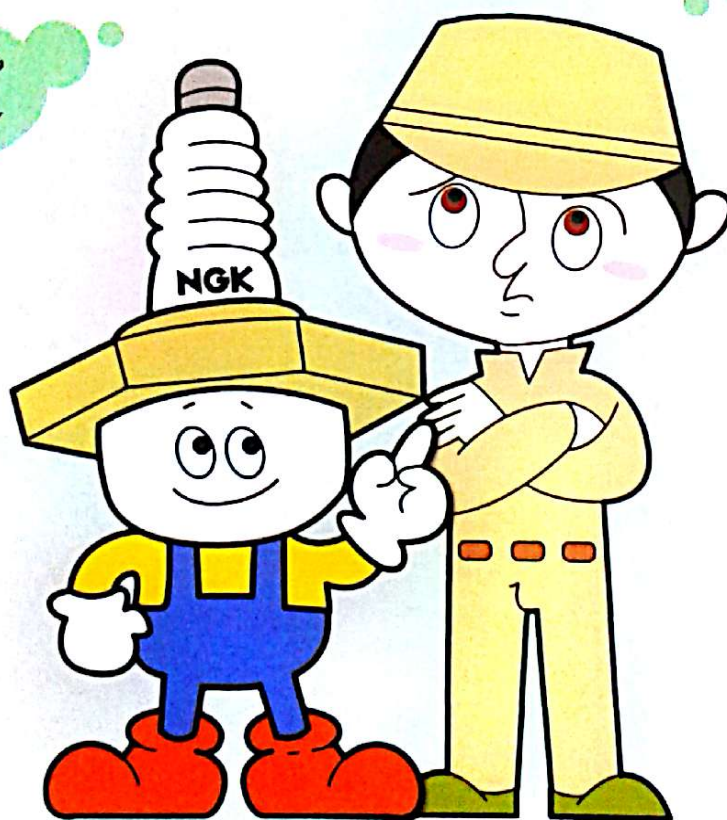
چگونه شماره ی
فنی شمع های
NGK را بخوانیم؟

شمع مقاومتی چیست؟

درجه بندی حرارتی
شمع به چه معناست؟

شمع دارای شیار
۷ شکل چیست؟

گشتاور مناسب برای
سفت کردن یک شمع
چقدر است؟



NGK SPARK PLUGS

عملکرد مناسب موتور به شرایط زیر وابسته است:

۳. تولید جرقه ی مناسب

۲. فشار مناسب

۱. ترکیب مناسب سوخت و هوا

حتی زمانی که ترکیب مناسب سوخت و هوا به موتور وارد شود و فشار مناسب نیز وجود داشته باشد، بدون تولید جرقه ی مناسب، موتور روشن نخواهد شد. شمع موتور با کیفیت، قطعه ای حیاتی برای تولید جرقه ی مناسب در موتور است. این دفترچه ی سوال و جواب طراحی شده تا اطلاعات فنی راجع به شمع موتور و نحوه ی استفاده از آن را در اختیار شما قرار دهد.



فهرست

اطلاعات پایه

- 1 سوال Q 1 (۱) وظیفه ی یک شمع موتور چیست؟
- 2 سوال Q 2 (۲) چرا شمع های NGK ممتاز هستند؟
- 4 سوال Q 3 (۳) درجه بندی حرارتی شمع به چه معناست؟
- 5 سوال Q 4 (۴) شماره فنی محصولات NGK در بر گیرنده ی چه نکاتی است؟
- 6 سوال Q 5 (۵) بهترین راه برای انتخاب شمع موتور مناسب چیست؟
- 7 سوال Q 6 (۶) چرا ظاهر قسمت جرقه زن شمع مهم است؟
- 8 سوال Q 7 (۷) نقش شیارهای روی قسمت عایق چیست؟

اطلاعات انواع مختلف شمع موتور

- 9 سوال Q 8 (۸) شمع موتور مقاومتری چیست؟
- 10 سوال Q 9 (۹) شمع دارای شیار V شکل چیست؟
- 11 سوال Q 10 (۱۰) شمع ایریدیوم IX چیست؟
- 12 سوال Q 11 (۱۱) شمع خودروهای مسابقه چیست؟
- 13 سوال Q 12 (۱۲) چه نوع شمع هایی در برابر رسوب کربن مقاوم هستند؟
- 14 سوال Q 13 (۱۳) ویژه گی های شمع های خاص چیستند؟

اطلاعات عملی

- 15 سوال Q 14 (۱۴) رسوب زدگی شمع به چه معناست؟
- 16 سوال Q 15 (۱۵) نتایج داغ شدن بیش از اندازه ی شمع چیست؟
- 17 سوال Q 16 (۱۶) قابلیت اشتعال بالا به چه معناست؟
- 18 سوال Q 17 (۱۷) آیا لکه بین قسمت عایق و قسمت فلزی به دلیل نشت گاز است؟
- 19 سوال Q 18 (۱۸) آیا یک میزان گشتاور مشخص برای سفت کردن شمع در جای خود وجود دارد؟
- 20 سوال Q 19 (۱۹) به علاوه ی درجه ی حرارتی مناسب، چه اقدامات احتیاطی دیگری باید هنگام نصب شمع موتور رعایت شود؟
- 21 سوال Q 20 (۲۰) عمر یک شمع موتور چقدر است؟

Q1

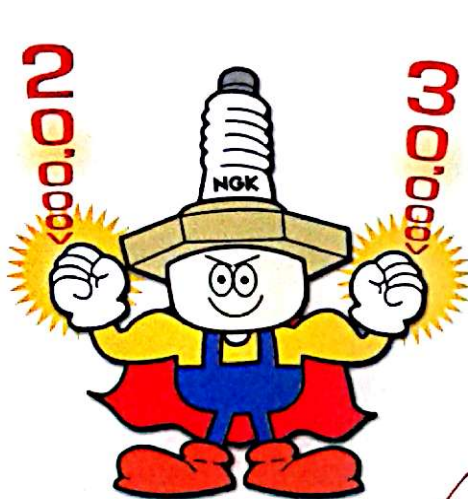
سوال (۱) وظیفه ی یک شمع موتور چیست؟



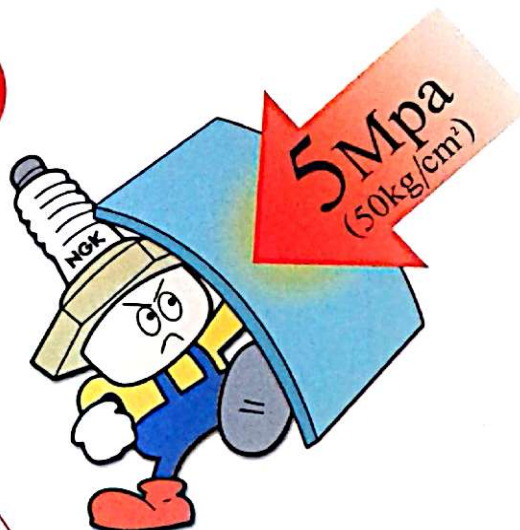
جواب) به عنوان یک فندک برای مشتعل کردن مخلوط سوخت و هوا بکار می رود.

A

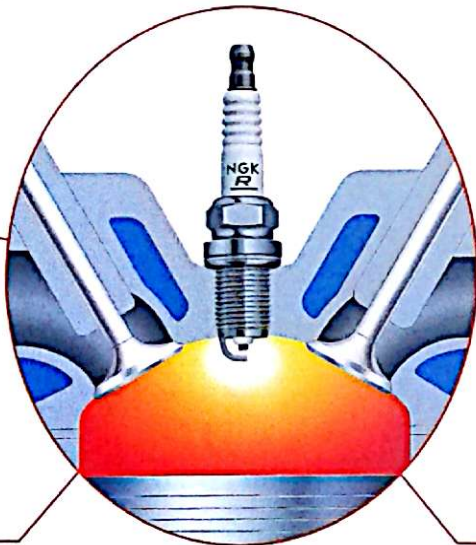
شمع تحت شرایط سختی عمل می کند:



ولتاژی بین ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ ولت را تحمل می کند.

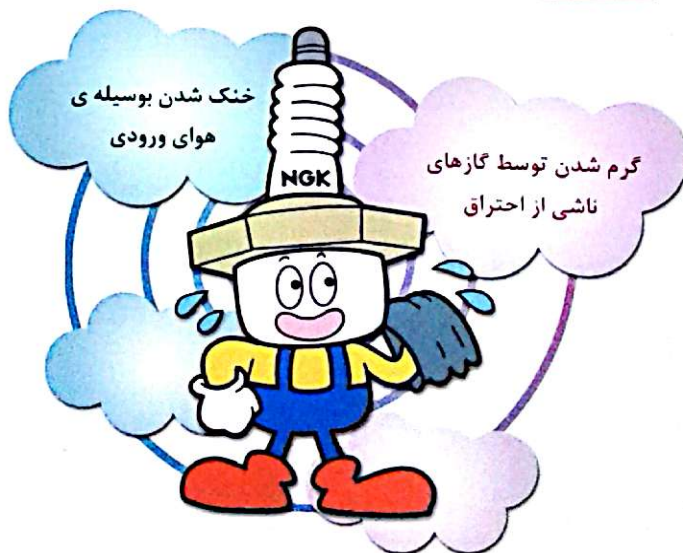
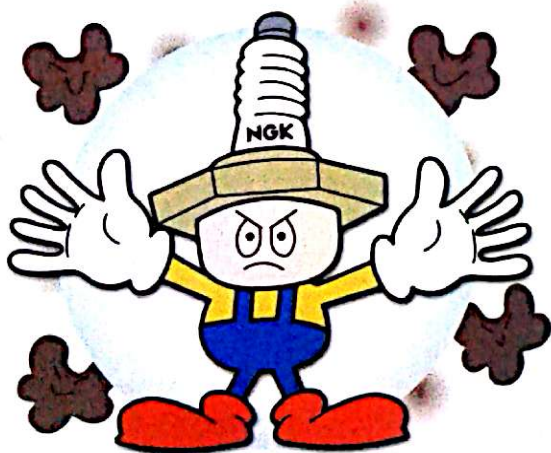


فشار مداوم به میزان ۵ مگا پاسکال (۵۰ Kg/cm^۲) ناشی از انفجار را تحمل می کند.



الکتروود، در برابر خوردگی ناشی از ترکیبات شیمیایی حاصل از احتراق (ترکیبات سرب، فسفر و گوگرد) مقاومت می کند.

همچنین بصورت مکرر توسط هوای ورودی به سیلندر (دمای عادی) خنک شده و توسط گازهای حاصل از احتراق دوباره گرم می شود و در این چرخه ی سریع، تفاوت دمایی در حدود ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ درجه سانتیگراد را تحمل می کند.





سوال ۲) چرا شمع های NGK ممتاز هستند؟

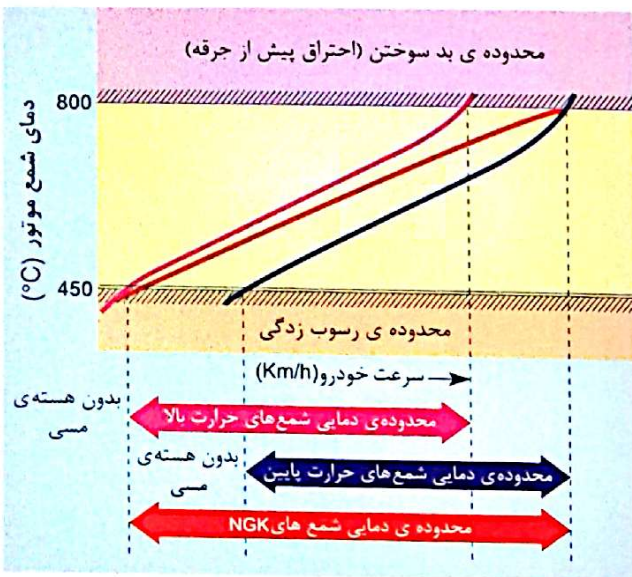
Q2

Q2

جواب) چون برای استخراج حداکثر عملکرد از موتور (در محدوده ی توانش) طراحی شده اند.

A

1 شمع موتوری با محدوده ی حرارتی فوق العاده گسترده است.

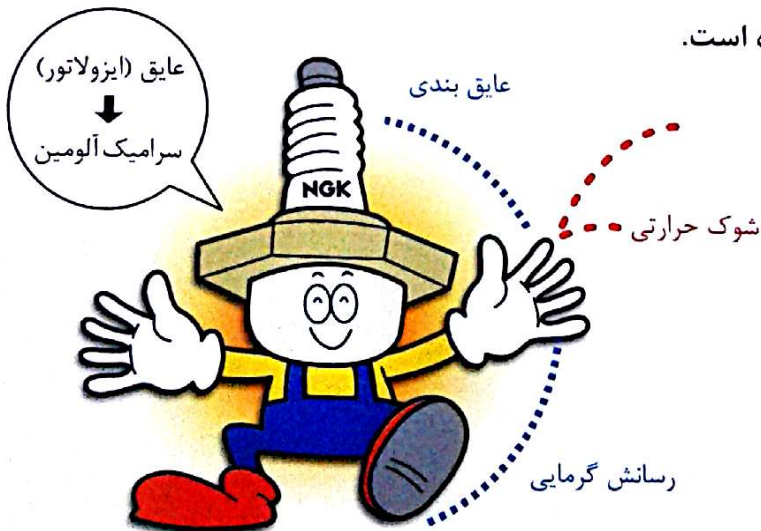


دارای الکترودی است که در مرکز آن مس جای داده شده تا بتواند مقدار زیادی حرارت را در زمان خیلی کم دفع کند. این امر موجب تولید شمعی با "محدوده ی حرارتی فوق العاده گسترده" می شود که در برابر "رسوب زدگی" و "داغ شدن بیش از حد" مقاوم است.

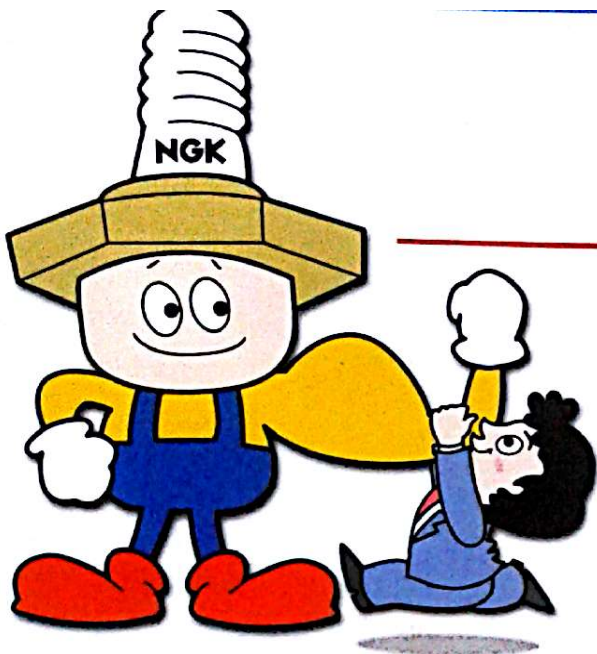
هنگامی که خاصیت گرمایی شمع های با هسته ی مسی و شمع های بدون آن با هم مقایسه می شود می بینیم که شمع هایی که هسته یی از جنس مس دارند در برابر "رسوب زدگی" و "داغ شدگی" بسیار مقاوم ترند و در محدوده ی دمایی بالاتری کارایی دارند.



2 قسمت عایق آن از بهترین مواد سرامیکی (آلومین: اکسید آلومینیوم) تهیه شده است.



- عایقی عالی در دماهای بالاست که موجب جرقه زنی حتمی می گردد.
- دارای رسانش گرمایی بالایی است که از داغ شدگی بیش از حد جلوگیری می کند.
- در برابر شوک حرارتی (سرد و گرم شدن ناگهانی) مقاوم است و استحکام مکانیکی بالایی دارد.



3

ساختار یکپارچه ی آن، عدم نشت گاز از اطراف شمع را تضمین می کند.

بودر مخصوصی که در اتصال قسمت عایق به قسمت فلزی استفاده شده باعث حصول اطمینان از عدم نشت گاز و ساختار محکم شمع می شود.

4 نوک الکتروود آن از آلیاژ مخصوص نیکل تهیه شده تا دوامی عالی را تضمین کند.

آلیاژ مخصوص نیکل تضمین کننده ی مقاومت در برابر حرارت و دوام بالا است.



مهده ی انتهایی (ترمینال)

شیارها

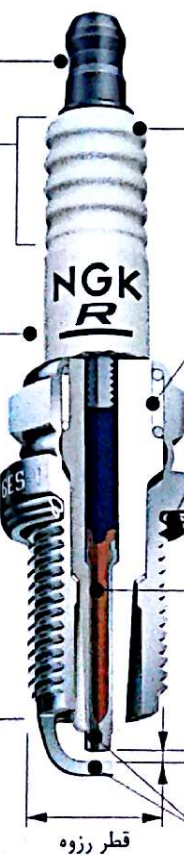
پنج شیار ایجاد شده اند تا با افزایش فاصله ی سطحی بین قطب مدار (ترمینال) و بدنه ی فلزی باعث ممانعت از تخلیه ی الکتریکی شوند.

مارک و شماره ی فنی

بدنه ی فلزی

روکش شده تا در برابر خوردگی ناشی از حرارت بالا بسیار مقاوم باشد.

طول رزوه



ایزولاتور (قسمت عایق)

از سرامیک الومین ساخته شده تا آنگونه که مورد نیاز یک شمع موتور است عایقی عالی و مقاوم در برابر حرارت با رسانش گرمایی بالا باشد

پر شده با بودر مخصوص

باعث عدم نشت گاز و ساختار مقاوم شمع می شود.

واشر

طراحی مخصوص آن از هر گونه نشت گازهای ناشی از احتراق جلوگیری می کند.

هسته ی مسی

خیلی سریع میزان زیادی حرارت را دفع می کند تا شمعی با محدوده ی حرارتی فوق العاده گسترده داشته باشیم که حداکثر بازدهی را چه در سرعت های پایین و چه سرعت های بالا دارد.

شکاف جرقه (فیلر)

الکترودها

آلیاژ مخصوص نیکل تضمین کننده ی مقاومت در برابر حرارت و دوام بالا است.

قطر رزوه

■ ساختار شمع موتور NGK

Q3

Q3

سوال ۳) درجه بندی حرارتی شمع به چه معناست؟

جواب) شمع موتور باید حرارت ناشی از احتراق را از خود دفع کند.
درجه بندی حرارتی ملاکی برای سنجش میزان دفع حرارت است.

A

درجه بندی حرارتی با یک عدد مشخص می شود.



نوع گرم: دماغه ی عایق بلند

نوع سرد: دماغه ی عایق کوتاه

- سطح بیشتری در معرض دمای بالا قرار دارد.
- انتقال حرارت به سرسیلندر آرام تر صورت می گیرد.

- سطح کمتری در معرض دمای بالا قرار دارد.
- انتقال حرارت به سرسیلندر سریع تر صورت می گیرد.

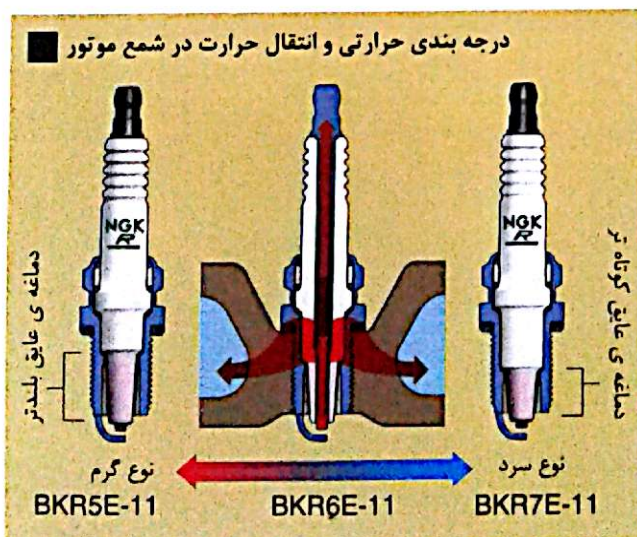
قسمت انتهایی (جرقه زن) زود داغ می شود.

قسمت انتهایی (جرقه زن) زود داغ نمی شود.

یادداشت

انتخاب شمعی با درجه ی حرارتی مناسب برای هر موتور که با ویژه گی های موتور و شرایط استفاده ی آن سازگاری داشته باشد امری ضروری است.
هنگامی که شمعی با درجه ی حرارتی نامناسب انتخاب شود

- اگر درجه ی حرارتی خیلی بالا باشد
دمای خیلی پایین می ماند که باعث رسوب گرفتن قسمت جرقه زن می شود. این رسوب ها مسیری برای نشت جریان الکتریکی ایجاد می کند که منجر به کاهش قدرت جرقه می شود.
- اگر درجه ی حرارتی خیلی پایین باشد
دمای شمع خیلی بالا می رود که باعث احتراق غیر عادی (پیش سوزی) می شود. در نتیجه الکتروود شمع ذوب شده و ممکن است منجر به مشکلاتی از قبیل آسیب به پیستون (گیرباز کردن) شود.



Q4

سوال ۴) شماره فنی محصولات NGK در برگیرنده‌ی چه نکاتی است؟



Q4

جواب) شماره فنی محصولات NGK مبنای انتخاب شمع موتور مناسب است که توسط تولیدکننده تعیین شده است.

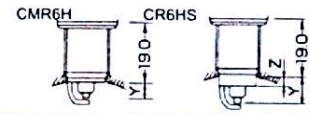
A

این ها اطلاعات ضروری هستند

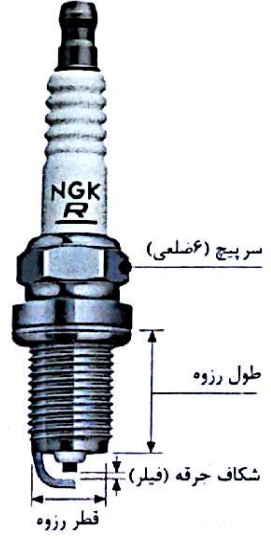


B	P	R	5	E	S	-11
قطر رزوه	ایزولاتور برجسته P شمع پایه کوتاه M (ارتفاع) پایه CMR6H کوتاه تر از CR6HS (است)	مقاومتی R مقاومتی القلی Z	درجه بندی حرارتی نوع گرم 2 4 5 6 7 8 9 10 نوع سرد	طول رزوه E 19.0 mm H 12.7 mm L 11.2 mm نیم رزوه EH 19.0mm نوع کوتاه M BM 9.5mm BPM-A 9.5mm نوع پایه مخروطی F A-F 10.9mm B-F 11.2mm B-EF 17.5mm BM-F 7.8mm	B فرمبال کامل CM پایه کوتاه CS پلاسی مورب D ضد تویجات Daihatsu G, GV شمع سبک ای IX شمع لو پرموم IX-P شمع ابروموم MAX J 2 الکترود برجسته K پلاسی LPG خط مورب روی کربور N الکترود گرد صمیم P شمع پلاتینوم Q پلاسی (BKR6EQUIP BMW) (BKRS5EQUIPA Nissan) (BUR9EQUIP Mazda) QP 4 پلاسی + پلاتینوم S نوع استاندارد T پلاسی U شکاف نیمه سطحی VX شمع VX Y الکترود V شکل YA ضد رسوب (BR9EYA)	شکاف جرعه (فیلار) هیچ: استاندارد -9 0.9 mm -10 1.0 mm -11 1.1 mm -13 1.3 mm -14 1.4 mm -15 1.5 mm درجه -L حرارتی متوسط

P	F	R	5	A	-11
شمع ابرینوم: I شمع پایه بلند: L شمع پلاتینوم: P شمع: Z برآمدگی نار	ابعاد رزوه و سرپیچ (مضلعی) F ø14 x 19 mm 16.0 mm G ø14 x 19 mm 20.8 mm J ø12 x 19 mm 18.0 mm K ø12 x 19 mm 16.0 mm M ø10 x 19 mm 16.0 mm T پایه مخروطی ø14 x 17.5 mm 16.0 mm به غیر از PTR-A ø14 x 25 mm پایه مخروطی (BP-FS) ø14 x 11.2 mm 16.0 mm پایه مخروطی (B-FS) ø14x11.2mm 16.0 mm	R مقاومت دار	درجه بندی حرارتی نوع گرم 4 5 6 7 8 9 نوع سرد	A, B, C, کد پسوند شمع ابرینوم یک طرفه plug (KR7A) P شمع پلاتینوم یک طرفه (FR6BP-11)	شکاف جرعه (فیلار) هیچ: استاندارد -9 0.9 mm -10 1.0 mm -11 1.1 mm



Code	محل جرعه	میزان برآمدگی بنده	جزء (Y)	جزء (Z)
PFR5A-11	53.0(JIS)	3.5	0	بر اساس استاندارد JIS
PFR5A-11A	53.0(JIS)	3.5	0	نوع بدون واشر از مدل PFR5A-11
PFR5A-11B	53.0(JIS)	6.5	3.5	برآمده گی بنده ی فزای
PFR5B-11, (-9)	50.5(ISO)	3.5	0	بر اساس استاندارد ISO از مدل PFR5A-11
PFR5B-11B	50.5(ISO)	6.5	3.5	برآمده گی بنده ی فزای
PFR5B-11C	50.5(ISO)	3.5	1.5	تعمیر در شکل پلاسی، برآمده گی بنده ی فزای
PFR5B-D	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR5C-11	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR5E-11A	53.0(JIS)	3.5	0	نوع بدون واشر و تعمیر شکل پلاسی از مدل PFR5A-11
PFR6G, (-11)	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR5J-11	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR5K-11	53.0(JIS)	3.5	0	بر اساس استاندارد JIS از مدل PFR5G-11
PFR6L-11	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR6M	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی بنده ی فزای
PFR6N, (-11)	50.5(ISO)	3.5	0	تعمیر در شکل الکترود
PFR5P, (-11)	50.5(ISO)	3.5	0	نوع لوله حرارتی
PZFR6B	50.5(ISO)	5.0	0	قطر برای خط تولید، برآمده گی نماه
PZFR5C	50.5(ISO)	7.0	3.0	قطر برای خط تولید، برآمده گی بنده
PZFR5E, (-11)	50.5(ISO)	5.0	0	برآمده گی نماه
PGR6A, (-11)	56.0	3.5	0	نوع پلاتینوم از مدل BPR6GS
PGR6A-D	56.0	3.5	0	تعمیر در شکل بنده ی فزای
PGR6C-11	56.0	3.5	0	تعمیر در شکل الکترود
PGR6D	56.0	3.5	0	تعمیر در شکل پلاسی
PLFR6A-9, (-11)	50.5(ISO)	3.5	0	طول رزوه 26.5 میلیمتر
PLFR6B-10	50.5(ISO)	3.5	0	طول رزوه 26.5 میلیمتر، تعمیر در شکل پلاسی
LFR5AQP	50.5(ISO)	3.5	0	طول رزوه 26.5 میلیمتر، تعمیر در شکل پلاسی
LZFR5AQP	50.5(ISO)	6.5	3.0	طول رزوه 26.5 میلیمتر، 4 پلاسی، پلاتینوم
ZFR5A-11	53.0(JIS)	5.0	0	برآمده گی بنده
ZFR5E-11	50.5(ISO)	6.5	3.5	الکترود V شکل، برآمده گی نماه
ZFR6F-11	50.5(ISO)	5.0	0	الکترود V شکل، برآمده گی نماه
ZFR6F-11G	50.5(ISO)	5.0	0	الکترود V شکل، برآمده گی نماه، الکترود
ZGR5A	56.0	5.0	0	شبه مسی
ZGR5C	56.0	8.5	3.0	الکترود V شکل، برآمده گی نماه، برآمده گی بنده





سوال ۵) بهترین راه برای انتخاب شمع مناسب چیست؟

Q5

Q5

جواب) باید شمعی که توسط تولیدکننده ی خودرو مشخص شده را از جدول توصیه های NGK انتخاب کرد.

A

- چگونه شمع مناسب را انتخاب کنیم
- مدل: 1800 Bluebird
 - سال تولید: ژوئن 1989
 - مدل: RU12
 - موتور: CA18



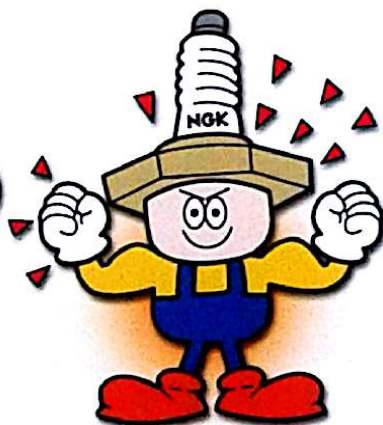
از جدول
توصیه های
NGK
برای کشورتان
استفاده کنید.

جدول توصیه های NGK

تعداد شمع مورد نیاز	شماره قطعه	شمع ایریدیوم IX	شماره قطعه اصلی	شماره قطعه	شماره فنی شمع	سال تولید	موتور	مدل	Displacement
Bluebird									
4	3185	BCPR5EIX-11	22401-01P15	3524	BCPR5ES-11	5/1988 - 10/1989	CA18i	RU12, RNU12	1800
4	3185	BCPR5EIX-11	22401-01P15	3524	BCPR5ES-11	10/1989 - 9/1991		TRU12	
4	3667	BCPR6EIX-11	22401-58S16	1257	PFR6A-11	9/1987 - 9/1991	CA18DE	RU12	
4	3667	BCPR6EIX-11	22401-58S16	1257	PFR6A-11	9/1987 - 10/1989	CA18DET (Turbo)	RNU12	
4	1159	BKR5EIX	22401-53J05	7390	BKR5EY	10/1989 - 9/1991	SR18Di	EU12, ENU12	
4	1159	BKR5EIX	22401-53J05	7390	BKR5EY	9/1991 - 1/1996	SR18DE	EU13, ENU13	
4	3184	BKR5EIX-11	22401-2J200	2355	BKR5EY-11	1/1996 -	SR18DE	TEU13	
4	3184	BKR5EIX-11	22401-1P115	2091	PFR5G-11	1/1996 - 9/1997	SR18DE (Lean burn)	EU14	
4	3184	BKR5EIX-11	22401-50Y05	6953	BKR5E-11	9/1997 -	QG18DE	QU14	
4	—	—	22401-40P65	2838	PFR5B-11B	9/1997 -	QG18DD (NEO-Di)		
8	2347	BPR6EIX-LPG	22401 18V16	4683	PGR6A (GAP:0.7)	2/1985 - 6/1993	Z18P (LPG)	PC910	

شمع مناسب برای خودروی اشاره شده در بالا

قطعه ی مصرفی



یادداشت

به یاد داشته باشید که شمع یک قطعه ی مصرفی است که به بازرسی و تعویض مرتب احتیاج دارد. توصیه می شود که شمع ها هر ۲۰۰۰۰ کیلومتر تعویض گردند. (برای اطلاعات بیشتر) به سوال ۲۰ مراجعه کنید.

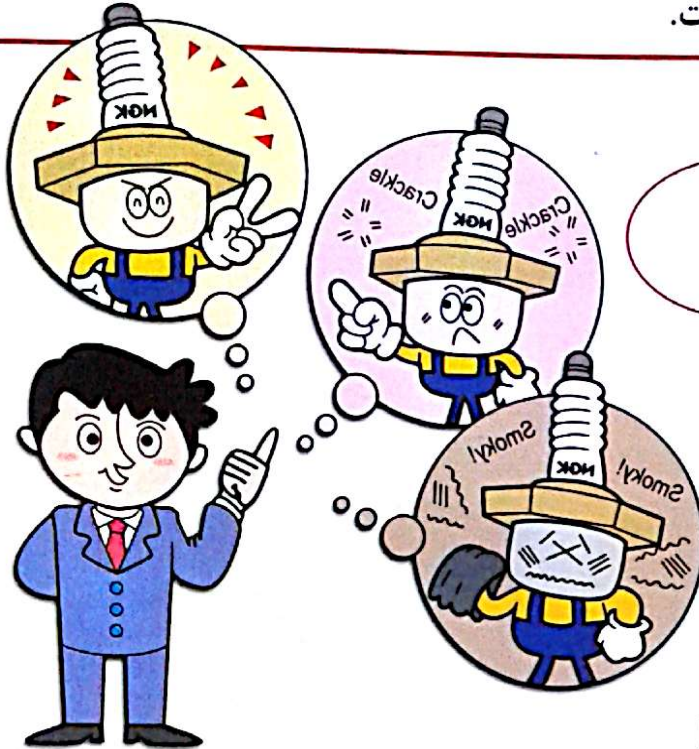
Q6

سوال ۶) چرا ظاهر قسمت جرعه زن شمع مهم است؟



جواب) چون ظاهر قسمت جرعه زن، منعکس کننده ی کیفیت شمع و شرایط موتور است.

A



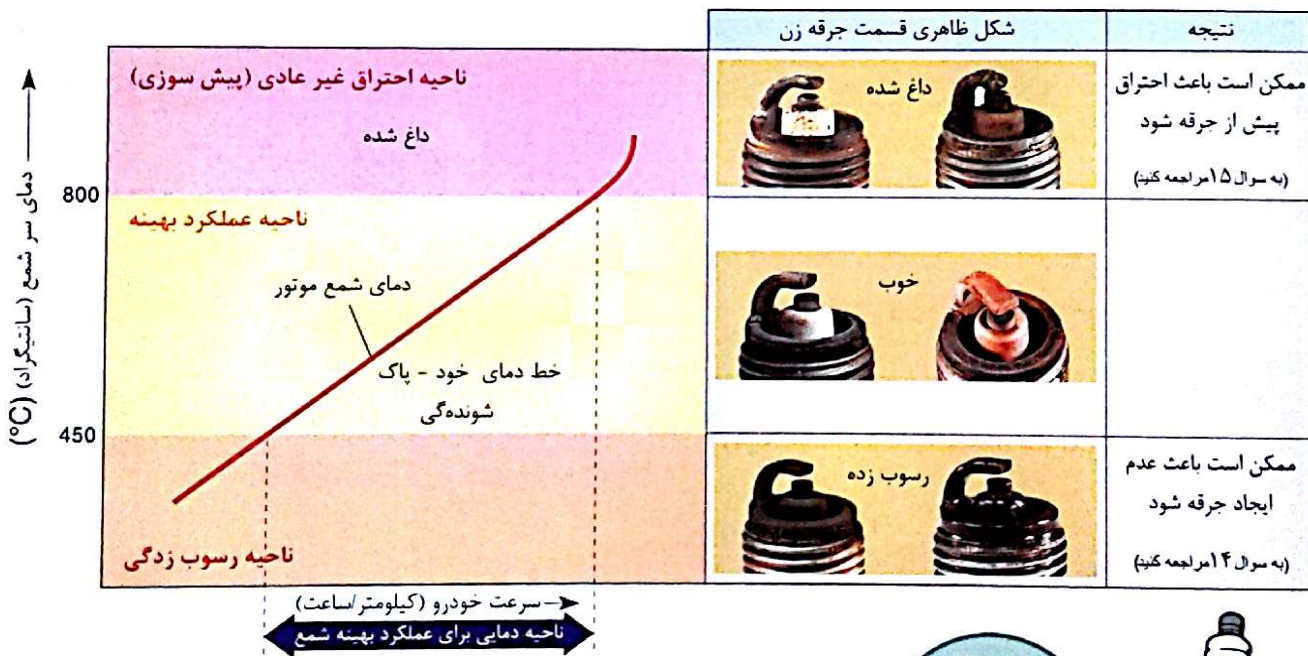
خوب

داغ شده

رسوب گرفته

این ها سه استاندارد اصلی برای ارزیابی یک شمع موتور هستند.

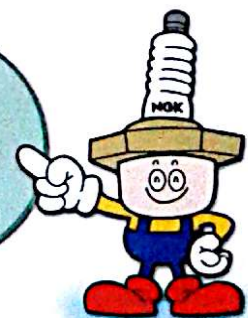
دمای سر شمع و شکل ظاهری قسمت جرعه زن



یادداشت

به مرز بین ناحیه رسوب زدگی و ناحیه عملکرد بهینه (۴۵۰ درجه سانتیگراد) دمای "خود - پاک شونده گی" شمع می گویند. در این دما است که رسوب کربن انباشته شده می سوزد و از بین می رود.

سوختن کربن
انباشته شده
↑
دمای خود
پاک شونده گی
(۴۵۰ درجه)





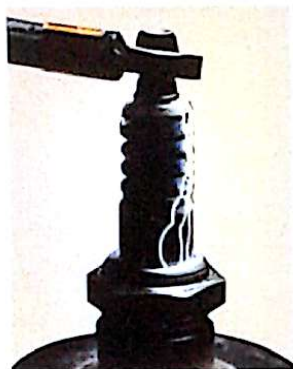
سوال ۷) نقش شیارهای موجود روی عایق (ایزولاتر) چیست؟

Q7

Q7

جواب) این شیارها تضمین کننده‌ی نارسایی بوده و مانع از ایجاد جرقه یا تخلیه‌ی الکتریکی می‌شوند.

A



تخلیه‌ی الکتریکی (flash-over) چیست؟
همانطور که در شکل نشان داده شده، تخلیه‌ی الکتریکی ایجاد جرقه بین قطب مدار (ترمینال) و بدنه‌ی فلزی است.

به روش ذیل می‌توان مانع از تخلیه‌ی الکتریکی شد:

شیارهایی در سطح عایق ایجاد شده اند که "فاصله‌ی سطحی" بین قطب مدار و بدنه‌ی فلزی را افزایش می‌دهند. این کار تضمین کننده‌ی نارسایی لازم برای ممانعت از تخلیه‌ی الکتریکی می‌باشد.

جرقه‌ی مناسب در شکاف جرقه ابقاء می‌شود.



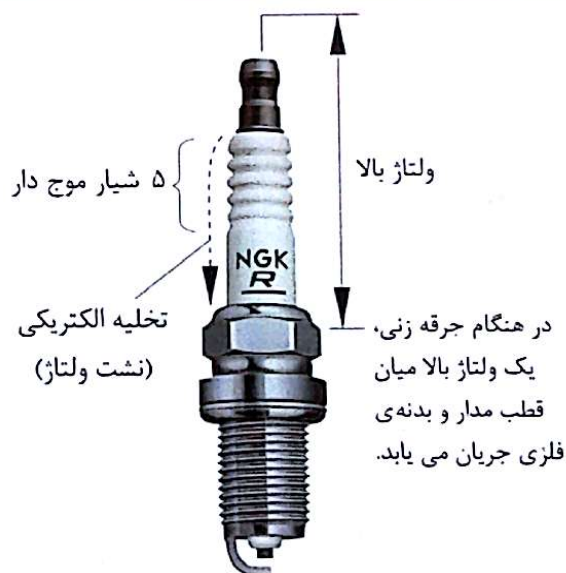
تذکر: همواره از تمیز بودن پوشش شمع موتور اطمینان حاصل کنید. کهنه‌گی یا آلودگی پوشش شمع موتور موجب افزایش امکان تخلیه‌ی الکتریکی می‌شود.

در طول جرقه زنی:

ولتاژ بالا به طور ثابت میان قطب مدار و بدنه‌ی فلزی جریان می‌یابد.

این ولتاژ بالا تلاش می‌کند تا به سطح عایق نشت کند.

اگر ولتاژ مورد نیاز برای غلبه بر شکاف جرقه بالا باشد، تخلیه‌ی الکتریکی به سهولت رخ می‌دهد.



ولتاژ مقاومت در برابر تخلیه‌ی الکتریکی

	ولتاژ مقاومت در برابر تخلیه‌ی الکتریکی (KV)				
	15	20	25	30	35
۵ شیار موج دار					
بدون شیار					

جواب) یک مقاومت سرامیکی ۵ کیلو اهمی در آن بکار رفته تا نویزی که هنگام جرقه زنی ایجاد می شود را خنثی کند.

A

خصوصیات

یک مقاومت سرامیکی ۵ کیلو اهمی در آن بکار رفته

این مقاومت، نویزی که هنگام جرقه زنی ایجاد میشود را خنثی می کند

شمع های مقاومتی از تداخل الکتریکی که ممکن است باعث اختلال در عملکرد رادیوی ماشین یا تلفن همراه جلوگیری می کند. این نوع شمع ها همچنین از تداخل نویز الکتریکی با کامپیوتر خودرو (ECU) جلوگیری می کند.



مقاومت سرامیکی ۵ اهمی

نمونه ی شماره فنی یک شمع مقاومتی

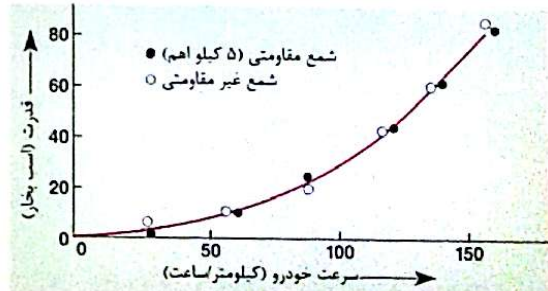
BK R 5ES-11

شمع مقاومتی

یادداشت

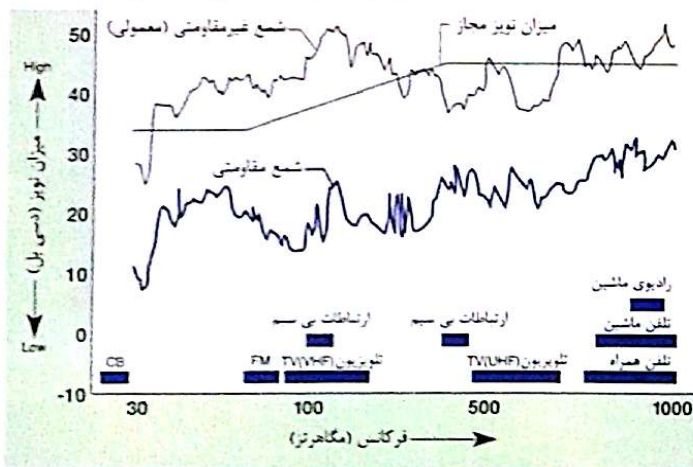
از آنجایی که یک مقاومت اضافی در شمع های مقاومتی بکار رفته، برخی تصور می کنند که این بر روشن شدن، شتاب، مصرف سوخت و دود خودرو اثر منفی می گذارد در حالی که این تصور اشتباه است. این قضیه هیچ تاثیری بر عملکرد موتور ندارد بنابراین ابایی از استفاده از این نوع شمع نداشته باشید.

تاثیر مقاومت بر قدرت



خنثی سازی نویز در یک شمع مقاومتی

(در مقابل یک شمع معمولی (معمولی))



همانطور که در بالا نشان داده شده است، با نصب شمع مقاومتی نویز در تمام فرکانس ها کاهش می یابد.

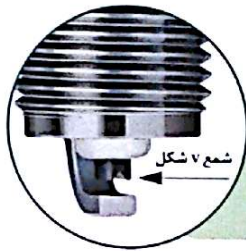
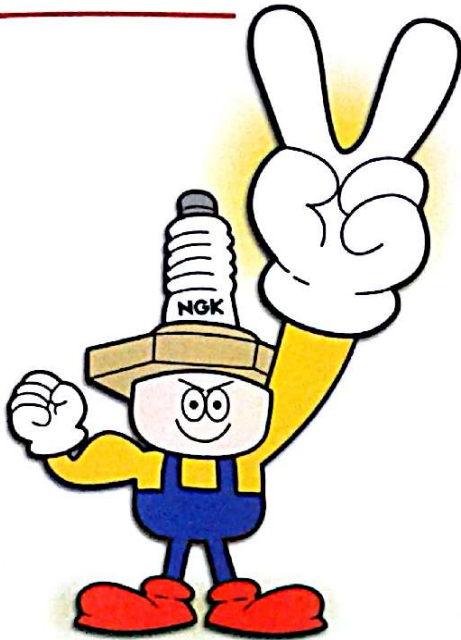


سوال ۹) شمع دارای شیار V شکل چیست؟

Q9

جواب) در نوک الکتروود آن یک شیار با زاویه ۹۰ درجه تعبیه شده که باعث بالا رفتن قابلیت اشتعال می شود.

A



شمع V شکل

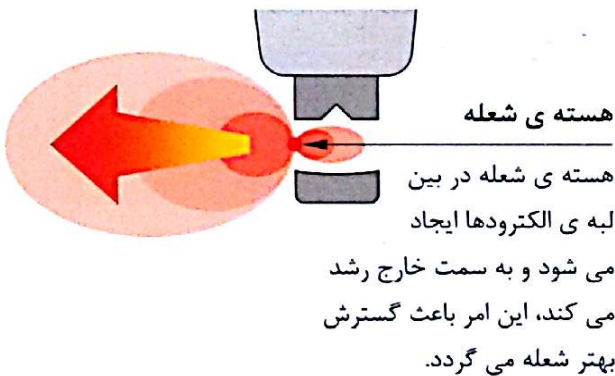
دارای یک شیار V شکل در نوک الکتروود است



این شیار باعث می شود که جرقه مستقیمی بین لبه ی الکتروودها ایجاد شود

در نتیجه، هسته ی شعله در لبه ی الکتروودها ایجاد شده و به سمت خارج رشد می کند

قابلیت اشتعال افزایش می یابد زیرا الکتروودها جلوی رشد شعله را سد نمی کنند



■ نمونه ی شماره فنی یک شمع با شیار V شکل
علامت شمع های V شکل با رنگ سبز روی قسمت عایق چاپ شده.

BKR5E Y

شمع V شکل
نفوذ جرقه ۴ میلیمتر
الکتروود مرکزی با شیار ۹۰ درجه ی V شکل

BKR5E

شمع V شکل
نفوذ جرقه ۳ میلیمتر
الکتروود مرکزی با شیار ۹۰ درجه ی V شکل

■ مقایسه ی قابلیت اشتعال

	نسبت هوا / سوخت در محدوده ی احتراق		
	18	19	20 → خوب
شمع V شکل	[Red bar extending to 19]		
شمع معمولی	[Blue bar extending to 18]		

■ مقایسه ی ولتاژ مورد نیاز برای جرقه

	ولتاژ جرقه (کیلو ولت)		
	10 ← خوب	15	20
شمع V شکل	[Red bar extending to 15]		
شمع معمولی	[Blue bar extending to 10]		

سوال ۱۰) شمع ایریدیوم IX چیست؟

Q10

جواب) ماده ی جدیدی به نام ایریدیوم در مرکز الکتروود آن بکار رفته است. این امر امکان می دهد تا الکتروود نازک تر از قبل (نوع معمولی یا پلاتینیوم) ساخته شود و در نتیجه قابلیت اشتعال افزایش یابد. به علاوه طراحی "لبه حرارتی" شمع ایریدیوم IX به گونه ای است که در برابر رسوب کربن بسیار مقاوم است.

A

خصوصیات

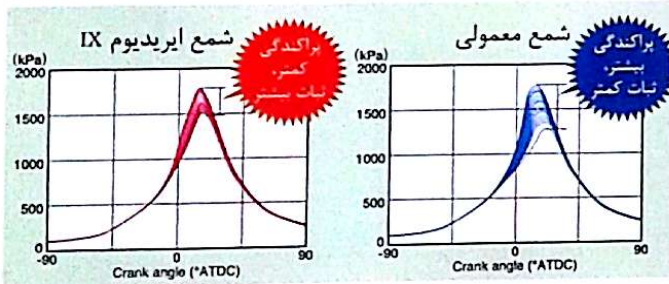
قطر الکتروود مرکزی بسیار کم است و نوک پلاتین هم بصورت مخروطی (باریک شونده) طراحی شده است.

جرقه بسیار راحت تولید می شود و میزان اشتعال آن عالی است.

با بهبود روشن شدن موتور، افزایش شتاب، عدم بیکاری (جرقه نزدن) و کاهش مصرف سوخت عملکرد کلی موتور بهبود پیدا می کند.

■ آزمون فشار احتراق

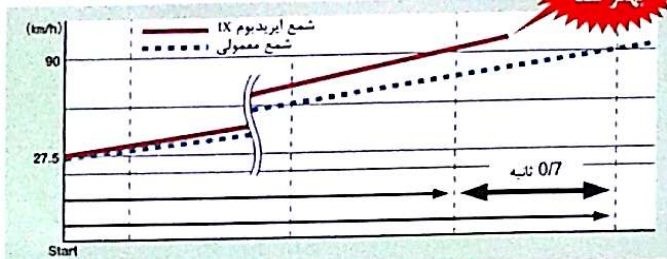
شمع ایریدیوم IX نسبت به شمع های معمولی کمتر فشار را پراکنده می کند. این امر باعث می شود عملکرد با ثبات تری داشته باشد.



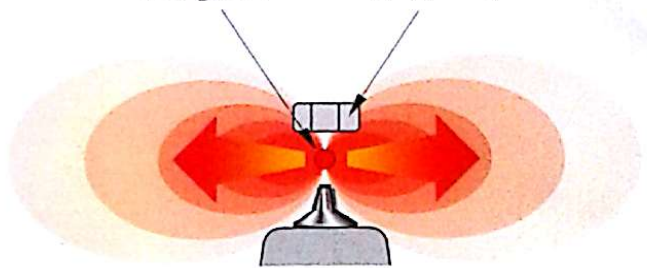
■ آزمون شتاب

با افزایش قدرت موتور در دور موتورهای میانی، شتاب بهتری بدست می آید.

زمان 0/7 ثانیه بهتر شد



نوک مخروطی هسته ی شعله



به علت نازک بودن الکتروود و نوک مخروطی پلاتین، شعله ی بزرگتری ایجاد می شود

■ نمونه ی شماره فنی یک شمع ایریدیوم IX

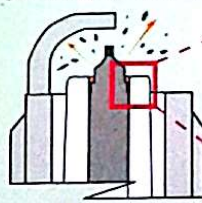
BKR5EIX-11

IX spark plug

قابلیت اشتعال افزایش پیدا کرده زیرا میزان فروکش کردن شعله تقلیل داده شده است. برای اطلاعات بیشتر به سوال ۱۶ مراجعه کنید.

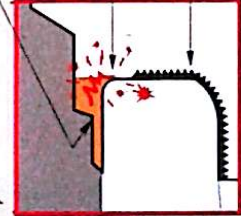
طراحی لبه حرارتی

کربنی که داخل قسمت عایق انباشته شده در لحظه ی تخلیه ی الکتریکی سوزانده می شود.



کربن انباشته شده

محلی که کربن انباشته شده سوزانده می شود



شکل نوک الکتروود در مدل های مختلف متفاوت است.

فضایی در نوک قسمت عایق تعبیه شده که کربن انباشته شده در آن در لحظه ی تخلیه الکتریکی می سوزد، این امر از کاهش نارسایی قسمت عایق جلوگیری می کند.



Q11

Q11

سوال (۱۱) شمع خودروهای مسابقه چیست؟



جواب) شمعی با توان عملکرد بالا برای موتورهای پر قدرت است که نسبت تراکم و دور موتور را افزایش می دهد.

A

چند مدل شمع مسابقه ی مختلف

خصوصیات

این نوع از شمع ها در شرایط سختی از قبیل شتاب گیری های مداوم، دور موتورهای بسیار بالا و سرعت های زیاد استفاده می شوند.

شمع های مسابقه باید در حالی که شدید ترین شرایط را تحمل می کنند، جرقه زنی حتمی و قابلیت اشتعال بالا داشته باشند و امکان شتاب گیری های سریع را فراهم کنند.

شکل و جنس الکتروود شمعی هایی که تحت شرایط سخت بکار می روند از انواع زیر است:

① جنس الکتروود:

فلزهای گرانبها مثل ایریدیوم و پلاتینیوم بصورت گسترده مورد استفاده قرار می گیرند.

② شکل الکتروود:

الکتروودی با قطر کم بکار می رود تا جرقه زنی را راحت تر کند و قابلیت اشتعال را افزایش دهد.

③ شکل قسمت عایق (ایزولاتور):

اشکال مخصوصی از ایزولاتور بکار می رود که باعث افزایش میزان پاسخگویی به شتاب می شود.



نوع عایق برآمده



نوع الکتروود عادی



نوع پلاتین تخت



نوع پلاتین مورب



نوع شکاف نیمه سطحی



سوال ۱۲) چه نوع شمع هایی در برابر رسوب کربن مقاوم هستند؟

Q12

جواب) شمع هایی که به گونه ای طراحی شده اند که جرقه از روی سطح عایق عبور می کند و در این حال رسوب کربن انباشته شده که ممکن است باعث رسوب زدگی شود را می سوزاند.

A

شمع تخلیه شونده ی متناوب، شمع دارای شکاف جرقه ی مکمل و شمع دارای شکاف نیمه سطحی



خصوصیات

شمع تخلیه شونده ی متناوب BKR6EK	شمع دارای شکاف مکمل BUR6ET	۴ پلاتین با شکاف نیمه سطحی BKR6EQUP
<p>شکاف جرقه</p> <p>شکاف هوا</p> <p>مسیر جرقه هنگام انباشته شدن کربن</p>	<p>مسیر جرقه هنگام انباشته شدن کربن</p> <p>شکاف جرقه مکمل</p>	<p>جرقه</p> <p>کربن سوزانده می شود</p>
<p>معمولا جرقه در شکاف جرقه تخلیه می شود. اما هنگامی که کربن رسوب کرده باشد، جرقه در شکاف هوا تخلیه می شود و کربن انباشته شده روی سطح عایق را می سوزاند. این امر از کاهش نارسانایی قسمت عایق جلوگیری می کند.</p>	<p>اگر مقدار کافی کربن روی عایق انباشته شده باشد، ولتاژ از مسیر کربن پایین می رود و جرقه در شکاف مکمل تخلیه می شود. این امر باعث سوختن رسوبات کربن شده و از کاهش نارسانایی قسمت عایق در اثر رسوب زدگی جلوگیری می کند.</p>	<p>هنگامی که کربن رسوب کرده باشد، جرقه بین سطح عایق و شکاف هوا تخلیه می شود. این تخلیه باعث سوختن رسوبات کربن شده و از کاهش نارسانایی قسمت عایق جلوگیری می کند.</p>

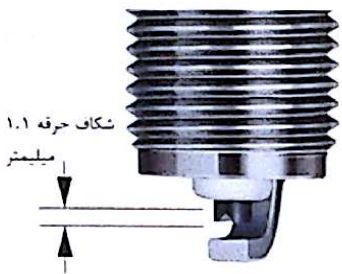
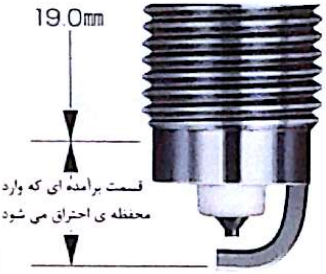

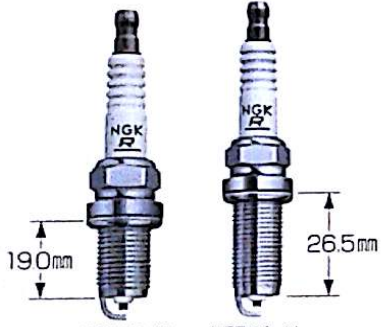


سوال (۱۳) ویژه گی های شمع های خاص چیستند؟

Q13

813

جواب) انواع گوناگونی از شمع های خاص وجود دارند. از جمله: شمع های فیلر گشاد، شمع های با بدنه ی فلزی برآمده، شمع های ایریدیوم IX، شمع های پایه بلند، شمع های نیم رزوه و شمع های کوچک برای ابزارهای صنعتی. هر کدام از این شمع ها ویژه گی های خاص خود را دارند.

A

<p>شمع فیلر گشاد مثال: BKR5E-11</p>	<p>شمع بدنه برآمده مثال: BKR6EPA-8</p>	<p>شمع ایریدیوم IX مثال: BKR6EIX-11</p>
 <p>شمکاف حرقة ۱.۱ میلیمتر</p>	 <p>۱۹.۰mm نقطه برآمده ای که وارد محفظه ی احتراق می شود</p>	
<p>شمکاف حرقة بزرگتر شده و به اندازه ی ۱.۱ تا ۱.۵ میلیمتر رسیده است تا میزان فروکش کردن شعله کاهش پیدا کرده و قابلیت اشتعال افزایش پیدا کند. (نکته) شمع های فیلر گشاد فقط در صورت وجود قدرت الکتریکی لازم (کویل آمپر بالا) قابل استفاده اند.</p>	<p>بدنه ی فلزی برآمده طراحی شده تا احتراقی با ثبات را از طریق جلوگیری از داغ شدن پلاتین و همچنین قرار دادن حرقة در مکان مطلوب داخل محفظه ی احتراق، فراهم آورد. (نکته) این نوع شمع ها فقط در موتورهای مشخصی قابل استفاده اند.</p>	<p>ماده ی جدیدی به نام ایریدیوم در نوک الکتروود آن بکار رفته است. این امر باعث نازک تر شدن الکتروود نسبت به مدل های معمولی و در نتیجه افزایش قابلیت اشتعال می شود. به علاوه طراحی مخروطی نوک پلاتین باعث کارایی بالای این نوع شمع ها و افزایش شتاب خودرو می گردد.</p>
<p>شمع پایه بلند مثال: LFR5A-11</p>	<p>شمع نیم رزوه مثال: CR9EH-9</p>	<p>شمع کوچک برای ابزار صنعتی مثال: BMR6A</p>
 <p>۱۹.۰mm ۲۶.۵mm BKR5E-11 LFR5A-11</p>		
<p>افزایش طول شمع باعث بهبود خنک شوندگی سرسیلندر می گردد. احتمال اینکه تعداد موتورهایی که از این نوع شمع ها استفاده می کنند در آینده زیادتر شود وجود دارد. حرف "L" در ابتدای شماره فنی نشان دهنده ی یک شمع پایه بلند است.</p>	<p>پایه ی این نوع شمع های نیم رزوه شکل خاصی دارند. تنها در خودروهای مخصوص از این نوع شمع ها استفاده کنید. اگر این شمع در موتورهایی که برای اینگونه شمع ها طراحی نشده اند بکار رود باعث آسیب به رزوه ی شمع درون سر سیلندر خواهد شد.</p>	<p>این نوع شمع ها کوچک و سبک هستند و در ابزارهایی با موتور کوچک مانند اره موتوری، چمن زن و ژنراتور برق استفاده می شوند.</p>



سوال ۱۴) رسوب زدگی شمع (دوده) به چه معناست؟

Q14

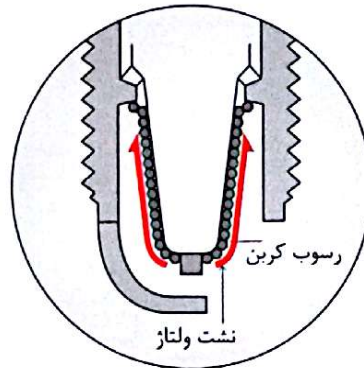
جواب) این اصطلاح به معنی انباشته شدن کربن روی قسمت

جرقه زن شمع است که منجر به نشت ولتاژ الکتریکی و عدم جرقه زنی می گردد.

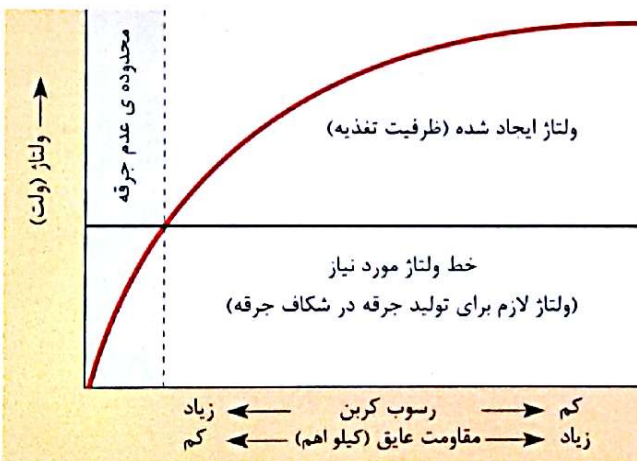
A

از آنجایی که ولتاژ ایجاد شده توسط کوئل از طریق رسوب کربن نشت می کند و به هدر می رود، ممکن است برخی جرقه ها زده نشوند و موجب بروز مشکلاتی در استارت و حرکت خودرو گردد.

■ رسوب زدگی

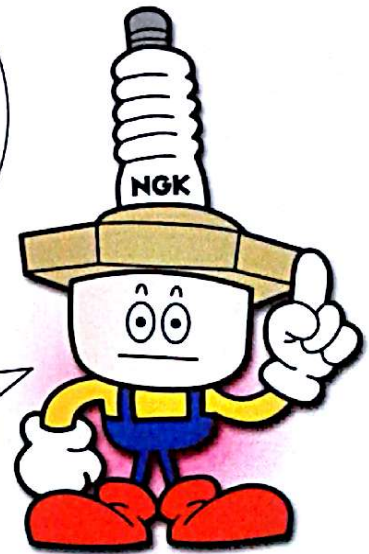


■ مقاومت عایق / ولتاژ ایجاد شده توسط کوئل



رسوب زدگی

عدم جرقه زنی



هرچه کربن بیشتر رسوب می کند، مقاومت عایق کمتر شده و ولتاژ تولید شده توسط کوئل نیز کاهش می یابد. هنگامی که ولتاژ ایجاد شده کمتر از حداقل ولتاژ لازم برای جرقه زنی شود (ولتاژی که برای تخلیه جرقه در شکاف جرقه لازم است)، عدم جرقه زنی رخ می دهد.

■ عوامل رسوب زدگی و روش های رفع آن

روش اصلاح	عامل
بازرسی و تعمیر سیستم کاربراتور/انژکتور و سنسورها ضروری است.	● مخلوط هوا/سوخت غلیظ ● تنظیم نامناسب کاربراتور ● سیستم ساسات معیوب ● سیستم تزریق سوخت معیوب ● سنور اکسیژن فرسوده
بازرسی و تعمیر سیستم برق خودرو ضروری است	● سیستم برقی معیوب ● پاره گی یا مشکل در سیم ها یا وایرها
گاهی اوقات با سرعت بالاتر (حدود ۸۰ کیلومتر) رانندگی کنید تا شمع ها به دمای "خود-پاک شونده گی" برسند.	● شرایط کارکرد نامناسب ● خوابیدن خودرو به مدت طولانی ● کارکرد مداوم با سرعت پایین



سوال (۱۵) نتایج داغ شدن بیش از اندازه ی شمع چیست؟

Q15

Q15

جواب) داغ شدن بیش از اندازه ی شمع به مدت طولانی ممکن است منجر به احتراق غیر عادی (پیش سوزی) و در نتیجه ذوب شدن الکترودها گردد.

A



نمونه ی پیستون معیوب

هنگامی که داغ شدگی رخ می دهد، دماغه ی قسمت عایق (ایزولاتور) به رنگ سفید در می آید و رسوب گازهای احتراق روی آن قابل مشاهده است. ذوب شدن الکترودها در نوع پیشرفته تر داغ شدگی اتفاق می افتد. هنگامی که دمای شمع به بیش از ۸۰۰ درجه سانتیگراد می رسد، نوک شمع از شدت حرارت به رنگ قرمز در می آید و باعث اشتعال مخلوط هوا / سوخت پیش از جرقه زنی می شود (احتراق غیر عادی - پیش سوزی) که ممکن است منجر به آسیب به موتور شود.

■ داغ شدگی



■ عوامل داغ شدگی و روش های رفع آن

عامل	روش اصلاح
● جرقه زنی بیش از حد	← بازرسی و تنظیم سیستم زمانبندی جرقه زنی (تایم) ضروری است
● مخلوط هوا / سوخت رقیق	← بازرسی سنسور اکسیژن و قطعات مشابه ضروری است
● خنک کننده و روان کننده (آب و روغن) نا کافی	← تامین خنک کننده و روان کننده ی لازم
● فشار بیش از حد توربو در خودروهای توربو دار	← بازرسی و تنظیم سیستم توربو ضروری است
● بد سوختن	← بازرسی و تنظیم سنسور ورود هوا و دیگر سنسورها همچنین سیستم تایم ضروری است. مطمئن شوید سوخت با اکتان مناسب استفاده می شود.
● سفت نبودن شمع به اندازه ی کافی	← شمع به میزان مناسب در جای خود سفت شود

Q16



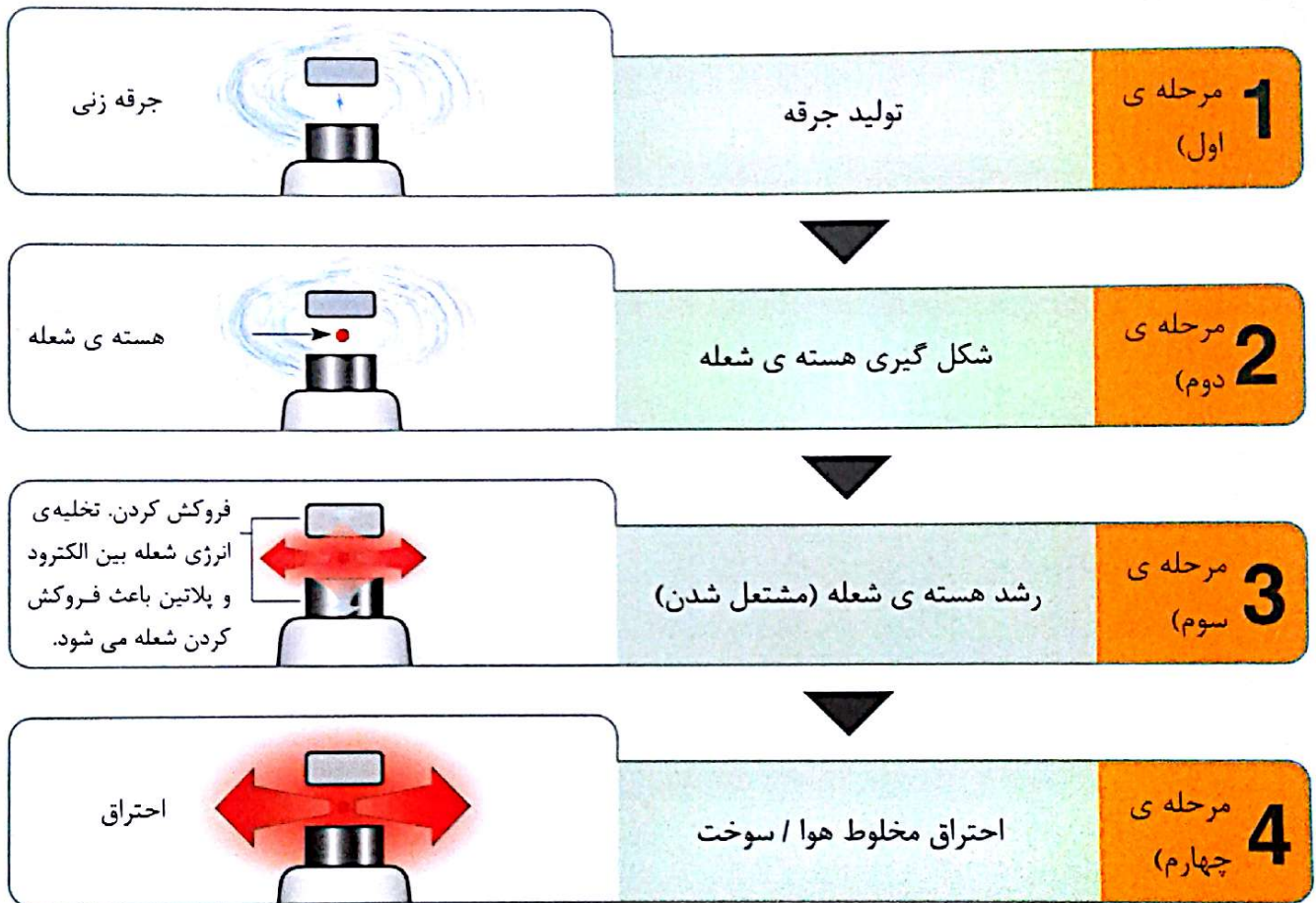
سوال ۱۶) قابلیت اشتعال بالا به چه معناست؟

Q16

جواب) "قابلیت اشتعال" به توانایی موتور در سوزاندن بهینه ی مقدار زیادی مخلوط هوا / سوخت گفته می شود. یک شمع موتور خوب می تواند "قابلیت اشتعال" را ارتقا دهد.

A

چهار مرحله از زمانی که جرقه زده می شود تا زمانی که مخلوط هوا / سوخت بطور کامل می سوزد وجود دارد:



فروکش کردن هنگامی اتفاق می افتد که الکترود و پلاتین بخشی از انرژی شعله را به وسیله ی انتقال حرارت تخلیه می کنند. اگر فروکش کردن شدید باشد، شعله خاموش شده و جرقه ناموفق خواهد بود. بنابراین شمع هایی که برای کاهش اثر فروکش کردن طراحی شده اند دارای "قابلیت اشتعال" بالاتری هستند.

- شمع با شماره ۷ شکل الکترود آن دارای یک شماره ۹۰ درجه ی ۷ شکل است. (سوال ۹)
- شمع ایریدیوم IX از یک الکترود فوق نازک بهره می برد. (سوال ۱۰)
- شمع فیلر گشاد شکاف جرقه ی وسیع تر فروکش کردن را کاهش می دهد. (سوال ۱۳)
- شمع انتها برآمده محل جرقه به مرکز محفظه ی احتراق نزدیکتر است. (سوال ۱۳)

NGK این انواع شمع را برای ارتقای قابلیت اشتعال ارائه می دهد

سوال (۱۷) آیا لکه بین قسمت عایق و قسمت فلزی به دلیل نشت گاز است؟

Q17

Q17

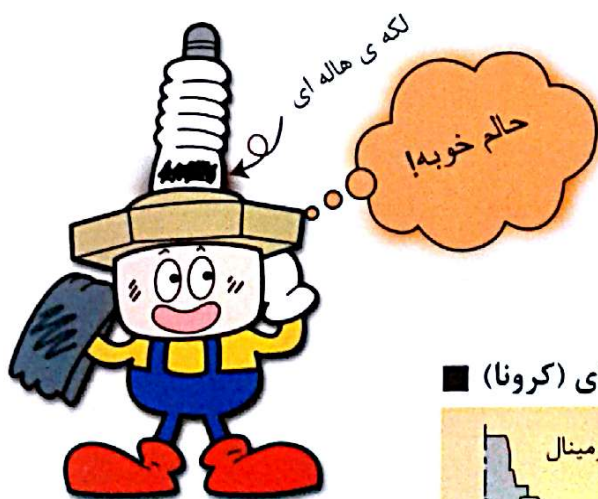
جواب) این لکه به دلیل نشت گاز نیست بلکه در اثر تخلیه ی هاله ای (کرونا) ایجاد شده است.

A

هنگامی که شمع از روی موتور باز می شود، معمولاً یک لکه ی قهوه ای رنگ روی درز بین عایق و قسمت فلزی دیده می شود که به نظر می آید نشانه ی نشت گازهای ناشی از احتراق است.

در واقع این لکه در نتیجه ی چسبیدن ذرات روغن معلق در هوا به سطح قسمت عایق (ایزولاتور) در اثر ولتاژ بالا ایجاد شده است. این قضیه هیچ تاثیری روی عملکرد شمع ندارد.

لکه ی هاله ای

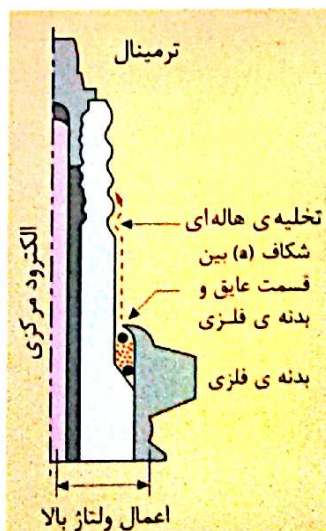


پادداشت

● مکانیسم تخلیه ی هاله ای

ولتاژ بالایی که به شکاف جرعه اعمال می شود در ناحیه بین بدنه ی فلزی و الکتروود نیز اثر می کند و باعث رسانا شدن هوا در شکاف (a) بین بدنه و قسمت عایق می شود. به این امر اصطلاحاً تخلیه ی هاله ای می گویند. هاله ای ایجاد شده به سمت ترمینال گسترش پیدا می کند و در یک محیط تاریک به صورت یک هاله ی کم رنگ آبی قابل مشاهده است.

تخلیه ی هاله ای (کرونا)



سوال ۱۸) آیا یک میزان گشتاور مشخص برای سفت کردن شمع در جای خود وجود دارد؟

Q18

جواب) هنگام نصب یک شمع موتور، ابتدا آن را با دست بپیچانید. هنگامی که واشر فلزی به سرسیلندر رسید، از آچار گشتاورسنج برای سفت کردن آن به میزانی که در پایین نشان داده شده استفاده کنید.

A

آچار لوله ای که در شکل سمت راست نشان داده شده، جایگزین مناسبی به جای استفاده از دست برای سفت کردن یا خارج کردن شمع است.



■ گشتاور لازم برای سفت کردن شمع

گشتاور لازم	قطر رزوه ی شمع
۲۵ تا ۴۰ نیوتنمتر (۳.۵ تا ۴.۰ کیلوگرم متر)	۱۸ میلیمتر
۲۵ تا ۳۰ نیوتنمتر (۲.۵ تا ۳.۰ کیلوگرم متر)	۱۴ میلیمتر
۱۵ تا ۲۰ نیوتنمتر (۱.۵ تا ۲.۰ کیلوگرم متر)	۱۲ میلیمتر
۱۰ تا ۱۲ نیوتنمتر (۱.۰ تا ۱.۲ کیلوگرم متر)	۱۰ میلیمتر
۸ تا ۱۰ نیوتنمتر (۰.۸ تا ۱.۰ کیلوگرم متر)	۸ میلیمتر

■ نوع پایه مخروطی (شمع بدون واشر فلزی)

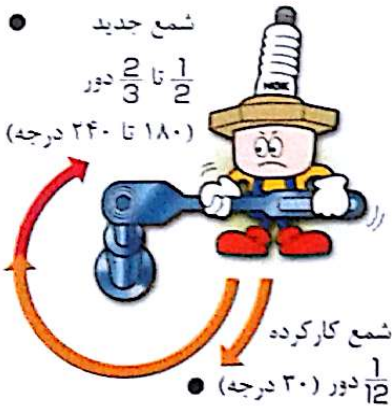
گشتاور لازم
۱۰ تا ۲۰ نیوتنمتر (۱.۰ تا ۲.۰ کیلوگرم متر)

میزان سفت کردن هم برای شمع جدید و هم شمع کار کرده $\frac{1}{6}$ دور است

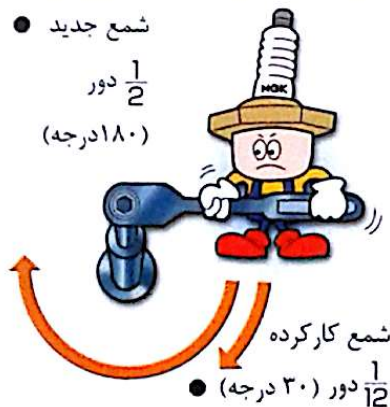
هنگامی که آچار گشتاورسنج موجود نباشد یا استفاده از آن مشکل باشد، شمع را به میزان نشان داده شده در شکل زیر (بسته به قطر رزوه) با آچار شمع معمولی در جای خود بپیچانید.

برای
مراجعه

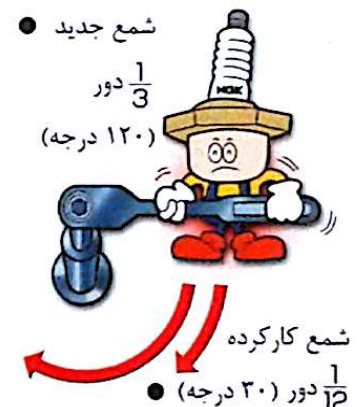
■ شمع با قطر رزوه ی ۱۴ و ۱۸ میلیمتر



■ شمع با قطر رزوه ی ۱۰ و ۱۲ میلیمتر



■ شمع با قطر رزوه ی ۸ میلیمتر



■ مثال هایی از مشکلات رایج ایجاد شده هنگام نصب شمع و راه حل پیشگیری از آن ها

رزوه ی آسیب دیده	بدنه ی فلزی آسیب دیده	ایزولاتور شکسته	مثال استفاده ی نادرست از آچار شمع
آسیب به لبه ی رزوه های اول و دوم	آسیب به رزوه ها - آسیب به قسمت درز	آسیب به شیار ها - آسیب به قسمت درز	ضربه
شمع به صورت زاویه دار (کج) نصب شده	نیروی بیش از حد استفاده شده	آچار شمع لفزیده یا با زاویه بکار رفته	
از همان ابتدا از آچار استفاده نکنید اول از دست برای نصب و سفت کردن استفاده کنید	با گشتاور توصیه شده شمع را سفت کنید.	از آچار شش گوش که احتمال لغزش کمتری دارد استفاده کنید.	

سوال ۱۹) به علاوه ی درجه ی حرارتی مناسب، چه اقدامات احتیاطی دیگری باید هنگام نصب شمع موتور رعایت شود؟

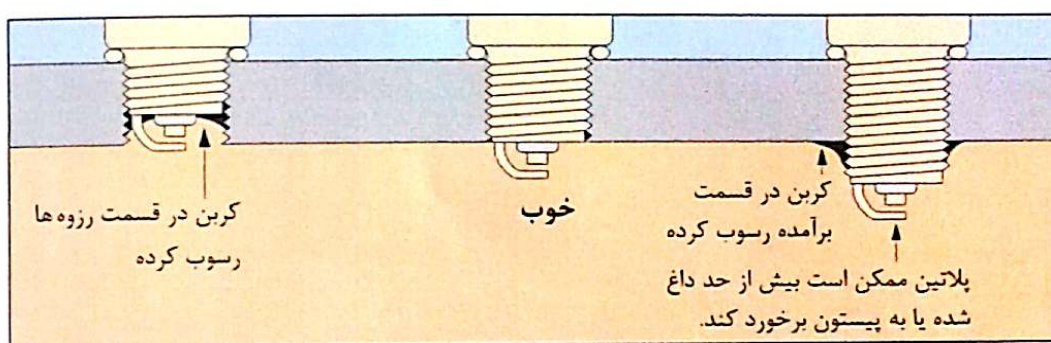
Q19

Q19

جواب) اطمینان حاصل کنید که شمع دارای طول رزوه ی مناسب است.

A

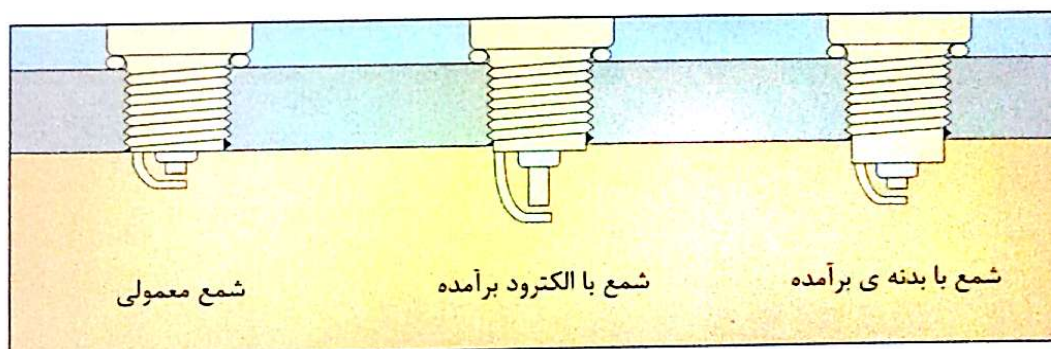
بدون ورود شمع به درون محفظه ی احتراق به میزان مناسب، موتور به درستی کار نخواهد کرد. اگر شمعی با طول رزوه ی نا مناسب سهواً استفاده شود ممکن است به سوپاپ یا پیستون برخورد کند و باعث آسیب جدی به موتور شود. همچنین امکان داغ شدن بیش از حد الکتروود و ذوب شدن آن وجود دارد.



جواب) اطمینان حاصل کنید که شمع دارای میزان برآمده گی مناسب است.

A

شکل قسمت جرقه زن (سر شمع) انواع مختلفی دارد. گاهی حتی با اینکه طول رزوه ی شمع مناسب است، استفاده از شمعی که برآمده گی دارد ممکن است منجر به برخورد سوپاپ یا پیستون با آن و آسیب به موتور شود. تنها در صورت توصیه ی کارخانه ی سازنده خودرو از شمع های برآمده گی دار استفاده کنید.



هنگامی که می خواهید شمعی که سفت است و به راحتی بیرون نمی آید را خارج کنید، استفاده از نیروی زیاد ممکن است منجر به آسیب به شمع یا شکستن آن شود و قسمت رزوه در سرسیلندر باقی بماند. برای خارج کردن چنین شمعی بدون اعمال نیروی بیش از حد، ابتدا موتور را روشن کنید و اجازه دهید تا سرسیلندر گرم شود، سپس کمی روغن به قسمت رزوه تزریق کنید. بعد از مدت کوتاهی شمع به راحتی خارج خواهد شد.

Q20

سوال ۲۰) عمر یک شمع موتور چقدر است؟

Q20

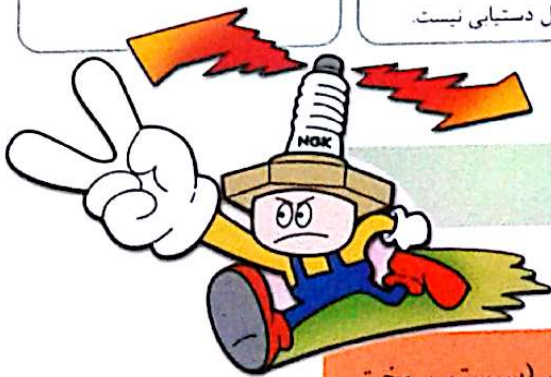


جواب) حتی اگر یک شمع موتور به درستی استفاده شود، تعویض دوره ای آن لازم است زیرا که شمع یک قطعه ی مصرفی است.

A

نمونه ی مشکلات ناشی از استفاده ی طولانی مدت و بیش از حد :

- الکتروود کهنه در جرعه زدن مشکل خواهد داشت.
- رسوب انباشته شده در قسمت جرعه زن باعث احتراق غیر عادی (پیش سوزی) شده و منجر به مشکلاتی از قبیل ذوب شدن الکتروود خواهد شد



این شمع ها نیاز به تعویض دارند

باید متذکر شد که تصاویر بالا ممکن است به علت عدم تنظیم موتور (سیستم سوخت و احتراق) یا انتخاب شمع نامناسب بوجود آمده باشند.

راهنمای مسافت برای تعویض شمع

وسایل نقلیه ۴ چرخ	۲۰ تا ۱۵ هزار کیلومتر
وسایل نقلیه ۴ چرخ سبک	۷ تا ۱۰ هزار کیلومتر
وسایل نقلیه ۲ چرخ	۳ تا ۵ هزار کیلومتر

۱) این مسافت ها تنها راهنمایی برای تعویض شمع ها هستند. بسته به شرایط استفاده و سیستم احتراق موتور این مسافت ممکن است کمتر باشد. شمع های پلاتینیوم که ابتدای شماره فنی آنها حرف "P" وجود دارد مانند PER5G-11 یا شمع های ایریدیوم که شماره فنی آنها با حرف "I" شروع می شود مانند IFR 6A11 هر ۱۰۰ هزار کیلومتر نیاز به تعویض دارند. ۲) انواع متنوعی از شمع NGK موجود است. برای انتخاب شمع مناسب نیازتان از کانالوگ ها و جداول توصیه ی ما کمک بگیرید.